

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BIANCA CRISTINI DA SILVA

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE AVES SOB A INFLUÊNCIA DAS MARÉS  
EM UMA ÁREA DE BAIXIO NA CIDADE DE CANANÉIA, ESTADO DE SÃO PAULO

CURITIBA

2016

BIANCA CRISTINI DA SILVA

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE AVES SOB A INFLUÊNCIA DAS MARÉS  
EM UMA ÁREA DE BAIXIO NA CIDADE DE CANANÉIA, ESTADO DE SÃO PAULO

Monografia apresentada à disciplina Estágio Supervisionado em Biologia (BIO 028) como requisito parcial à conclusão do curso Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná e obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro-Filho

Coorientador: Msc. Henrique Chupil

CURITIBA

2016

*Dedico este trabalho a pessoas muito importantes para mim:  
Meus pais, Dionisio e Sandra, por todo amor que me deram e por  
tudo que fizeram para que eu pudesse chegar aqui.  
Minha avó, Inês, quem eu adotei ainda tão pequena, mas que me  
ofereceu o mesmo amor e carinho dado a seus netos de verdade.  
Família Becker, Walfrid, Anita, Adriane e Carolina, por sempre  
fazerem parte da minha vida, mesmo distantes.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Dionisio e Sandra, por todo amor, carinho e paciência. Por sempre me incentivarem e apoiarem nos estudos, participando de todas as etapas que me trouxeram aqui, desde a confecção de maquetes detalhistas e noites em claro fazendo trabalhos até me buscar em Cananéia quando eu estava cansada demais dos ônibus e rodoviárias. Enfim, obrigada por tudo, por fazerem de mim quem eu sou. Amo muito vocês!

Ao Professor Emygdio por aceitar me orientar neste estudo e por tudo o que eu aprendi e vi em Cananéia graças a essa monografia. Mas principalmente, por ser um excelente professor, por tudo que você nos ensina em suas disciplinas e além delas, por deixar ainda mais claro para mim o “Por que Biologia?” e inspirar a bióloga que eu quero ser através do respeito que você demonstra pelos seres vivos. E com certeza, obrigada por proporcionar que eu assistisse de camarote as gravações da Saga Talha-mar!

Ao Henrique por ter me apresentado à melhor sorveteria de Cananéia. E além disso, pela imensa ajuda e paciência, tanto durante o campo, me acompanhando ou com salvadoras caronas, quanto durante a construção propriamente dita dessa monografia, desde as infundáveis análises dos dados e gráficos até as revisões dos textos. Obrigada por me ajudar a conhecer um pouco mais sobre as aves.

Aos amigos que fiz na UFPR, Angela, Ingrid, Maíra, Matheus, Thays e Vinicius, por todas as risadas e lágrimas e por toda alegria e desespero que dividimos nesses 5 anos que nos conhecemos. Por todas as sessões de cinema e tortinhas de limão, pelo Coelho da Páscoa e Papai Noel de todo ano e, em especial, agradeço à *Angela* por ser o tipo de pessoa que aborda uma desconhecida no Inter 2 dizendo: “E aí caloura, fugiu do trote?” e quem diria que assim surgiria uma amizade de 5 anos, com breves interrupções, quantas histórias desde então! À *Ingrid* por ter retornado ao grupo a tempo de dividir com a gente os momentos finais da graduação... À *Maíra* por muitas risadas e por dividir com a gente as melhores histórias da sua vida... Ao *Matheus* pelo Feliz Aniversário na neve, por proporcionar que eu conhecesse o aeroporto de Curitiba à meia-noite no frio do inverno e enfim, por ser a pessoa que sabe a hora certa de usar palavras rudes... que com certeza é no meio da aula prática de microbiologia! À *Thays* por ter sido o melhor grupo de dois quando todos nos abandonaram pela licenciatura ou pela Noruega, afinal quem mais faria o “Display

Matrix” com tanta maestria? Por todas as aventuras (e desventuras) em campo, pelas melhores conversas de viagem, pelas madrugadas fazendo trabalhos e mais trabalhos, pelos maravilhosos e-mails temáticos, por toda a ajuda com a estatística e com o R e, principalmente, obrigada por sua amizade! Ah, e pelo pavê! Ao *Vinicius* por toda sua expressividade e criatividade e pela coxinha de farofa da Lapa... *Enfim, vocês foram os que sobraram, mas acabaram sendo os melhores! Muito obrigada por esses 5 anos de amizade!*

Às pessoas do Laboratório de Biologia e Ecologia de Vertebrados que colaboram com ideias de como reunir e organizar os mapas e com o *abstract* e, especialmente ao Lucas por todas as risadas ao longo da graduação e por ser o Informante mais eficiente!

Ao Instituto de Pesquisas Cananéia pela infraestrutura que viabilizou as expedições de campo neste estudo e por tudo o que eu aprendi nos breves momentos em que acompanhei as atividades desempenhadas pelas pessoas que lá trabalham.

E por fim, agradeço à Dolly, a melhor companhia canina que eu poderia ter tido ao longo desses 16 anos, por toda a ajuda na realização de trabalhos, não sendo diferente na monografia, enrolando-se nos cabos do notebook, modem e afins.

*Muito obrigada!*

## RESUMO

A distribuição espacial dos indivíduos de uma espécie em uma comunidade é decorrente de fatores ambientais, como disponibilidade de recursos e oscilações de maré, assim como de características morfológicas. De acordo com a morfologia, os itens alimentares consumidos e as táticas empregadas durante o forrageamento, as espécies serão mais, ou menos dependentes do regime de marés. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a dinâmica de uma comunidade de aves em um baixio lodoso situado na Cidade de Cananéia, litoral Sul do Estado de São Paulo. Assim, foi avaliada a distribuição espaço-temporal das espécies sob a influência da maré, além das interações intra e interespecíficas durante a atividade de forrageamento. Para isso foram realizadas observações a partir de um ponto fixo e a contagem dos indivíduos de cada espécie em intervalos estabelecidos e juntamente com a plotagem de pontos, foi estimada a localização de cada indivíduo em um croqui da área. A análise dos dados coletados permitiu a confecção de gráficos da dinâmica de ocupação e desocupação do baixio e de mapas de distribuição espaço-temporal. Foram registradas 30 espécies utilizando o Baixio do Brocuanha. Destas *Ardea alba* foi sempre a primeira a ocupar a área e a última a desocupá-la. As espécies que melhor se distribuíram pelo baixio foram *Eudocimus ruber* e *Egretta caerulea*, ambas forrageiam sobre a superfície lódica. Enquanto *Platalea ajaja*, *Egretta thula*, *Ardea alba* e *A. cocoi*, distribuíram-se por uma área menor do baixio e, como forrageiam principalmente sob a lâmina da água, ocuparam setores próximos à corpos da água. Os resultados expressam padrões esperados exceto pela ocupação de *E. caerulea* e *E. thula* com o baixio ainda coberto pela lâmina da água. A partir dos dados obtidos, o Baixio do Brocuanha demonstrou ser uma área de grande relevância para o forrageamento das aves aquáticas residentes daquela região ou de aves visitantes.

Palavras-chave: Aves aquáticas. Baixio lodoso. Forrageamento. Ardeidae.

## ABSTRACT

The spatial distribution of individuals in a community occurs due to environmental factors, such as resource availability and tidal oscillations, as well as morphological characteristics. According to morphology, food items consumed and tactics used employed during foraging, the species may be dependent on the tidal regime. Therefore, the objective of this study was to analyze the dynamics of a community of birds in a mudbank ("Baixio do Brocuanha") located in the City of Cananéia, south coast of the State of São Paulo, southeastern Brazil. Thus, the spatial distribution of the species under the influence of the tide was evaluated, as well as the intra and interspecific interactions during the foraging activity. For this, observations were made from a fixed point and the individuals of each species were counted at set intervals. The location of each individual was estimated and put, as a point plot, in an area sketch. Graphs of the mudbank's occupation dynamics and maps of spatio-temporal distribution were made based on the analysis of the collected data. From the thirty species using the Baixio do Brocuanha, *Ardea alba* was always the first to occupy the area and the last one to go away. *Eudocimus ruber* and *Egretta caerulea* were the best distributed species on the mudbank, both foraging from the muddy surface. On the other hand, *Platalea ajaja*, *Egretta thula*, *Ardea alba* and *A. cocoi* were restrict to a smaller mudbank area. Since all of them forage mainly on the water blade, they were found mostly in sectors near water bodies. The obtained results show expected patterns, with the exception being the occupation of *E. caerulea* and *E. thula*, which occurs with the mudbank still covered by water. Overall, from the obtained data, the Baixio de Brocuanha showed itself to be a relevant area for the foraging of resident or visitor birds.

Key words: Wading birds. Mudbank. Foraging. Ardeidae.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Baixo do Brocuanha, situado na Cidade de Cananéia, litoral Sul do Estado de São Paulo, onde foi desenvolvido o presente trabalho. Fonte: Henrique Chupil (2016).....17

FIGURA 2. Fotografias panorâmicas do Baixo do Brocuanha em diferentes períodos da maré diante o ponto de observação. A) Baixo completamente exposto durante a maré baixa; B) Baixo parcialmente exposto durante a maré enchente; C) Baixo completamente encoberto durante a maré alta. Fonte: A autora (2016).....18

FIGURA 3. Oscilações na abundância de *Eudocimus ruber* ao longo das expedições de campo. Legenda: Exp – Expedição.....27

FIGURA 4. Dinâmica de ocupação e desocupação do Baixo do Brocuanha (estuário de Cananéia, SP) durante a maré de sizígia. A) Abundância média das espécies da categoria “Comum” na primeira contagem. B) Abundância média das espécies da categoria “Comum” na última contagem. Onde: o tamanho de cada caixa representa o quartil inferior e superior; a linha horizontal mais espessa corresponde a mediana (segundo quartil); as linhas verticais tracejadas indicam a estimativa de Whisker, enquanto a linha horizontal ao final delas, indicam os limites inferior e superior não discrepantes; os círculos correspondem aos outliers (valores atípicos). Legenda: ARAL – *Ardea alba*; ARCO – *Ardea cocoi*; EGCA – *Egretta caerulea*; EGTH – *Egretta thula*; EURU – *Eudocimus ruber*; LADO – *Larus dominicanus*; NABR – *Nannopterum brasilianus*; PISU – *Pitangus sulphuratus*; PLAJ – *Platalea ajaja*; VACH – *Vanellus chilensis*. Espécies dispostas em ordem alfabética.....30

FIGURA 5. Dinâmica de desocupação do Baixo do Brocuanha (estuário de Cananéia, SP) durante a maré de quadratura a partir da abundância das espécies da categoria “Comum” na última contagem. Onde: o tamanho de cada caixa representa o quartil inferior e superior; a linha horizontal mais espessa corresponde a mediana (segundo quartil); as linhas verticais tracejadas indicam a estimativa de Whisker, enquanto a linha horizontal ao final delas, indicam os limites inferior e superior não discrepantes; os círculos correspondem aos outliers (valores atípicos). Legenda: ARAL – *Ardea alba*; ARCO – *Ardea cocoi*; EGCA – *Egretta caerulea*; EGTH – *Egretta thula*; EURU – *Eudocimus ruber*; LADO – *Larus dominicanus*; NABR – *Nannopterum brasilianus*; PISU – *Pitangus sulphuratus*; PLAJ – *Platalea ajaja*; VACH – *Vanellus chilensis*. Espécies dispostas em ordem alfabética.....31

FIGURA 6. Interações interespecíficas durante as primeiras expedições. A e B) *Egretta thula* abrigando-se na vegetação após sofrer tentativa de cleptoparasitismo de *Egretta caerulea*. C e D) Tentativa de cleptoparasitismo de *Fregata magnificens* sobre *Thalasseus maximus*. Fonte: A autora (2016).....34



FIGURA 7. Interação interespecífica do tipo batedor/acompanhante observada no baixio. A) *Ardea cocoi* acompanhando um grupo de *Nannopterum brasilianus* que forrageava próximo à borda do baixio. B) *Ardea alba* acompanhando o mesmo grupo de *Nannopterum brasilianus*. C e D) *Egretta thula* acompanhando *Platalea ajaja* em seu forrageamento no canal em frente ao ponto de observação. Fonte: A autora (2016).....35

FIGURA 8. Espécies enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência "Rara". A) *Cairina moschata*. B) *Nyctanassa violacea* (três adultos e um jovem). C) *Himantopus melanurus*. D) *Actitis macularius*. E) *Tringa melanoleuca*. F) *Thalasseus acuflavidus*. G) *Megaceryle torquata*. H) *Chloroceryle amazona*. I) *Milvago chimango*. Fonte: A autora (2016).....50

FIGURA 9. Espécies enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência "Incomum". A) *Coragyps atratus*. B) *Aramides cajaneus*. C) *Rynchops niger*. D) *Chloroceryle americana*. E) *Caracara plancus*. F) *Turdus amaurochalinus*. Fonte: A autora (2016).....51

FIGURA 10. *Fregata magnificens*. A) Indivíduo jovem sobrevoando o baixio. B) Indivíduos sobrevoando o baixio durante a maré enchente, principalmente na tentativa de cleptoparasitismo devido à presença de *Thalasseus maximus* (silhuetas menores). Fonte: A autora (2016).....52

FIGURA 11. *Nannopterum brasilianus*. A) Indivíduo pousado sobre o baixio exposto. B) Indivíduos pousados sobre o baixio, sendo que um deles realizando a secagem das penas, comportamento típico da espécie. Fonte: A autora (2016).....53

FIGURA 12. *Ardea cocoi*. A) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré alta. B) Indivíduo forrageando próximo ao canal durante a exposição do baixio. Fonte: A autora (2016).....54

FIGURA 13. *Ardea alba*. A) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré alta. B) Indivíduo sobre o baixio exposto. C) Indivíduo forrageando na vegetação que margeia o baixio. D) Indivíduo se alimentando na borda do baixio. Fonte: A autora (2016).....55

FIGURA 14. *Egretta thula*. A) Indivíduo pousado no canal. B) Indivíduo forrageando no canal formado durante a exposição do baixio. Fonte: A autora (2016).....56

FIGURA 15. *Egretta caerulea*. A) Indivíduo adulto. B e C) Indivíduos jovens em diferentes idades de acordo com a coloração da penas. D) Indivíduos pousados sobre a vegetação na margem do baixio durante a maré alta. Fonte: A autora (2016).....57

FIGURA 16. *Eudocimus ruber*. A) Indivíduos realizando manutenção das penas, evidenciando a coloração parda do bico observada em Agosto. B) Forrageamento sobre o baixio exposto, evidenciando a coloração negra do bico de alguns indivíduos observada em Outubro. C) Indivíduo jovem se alimentando de um peixe na borda de um dos canais formados no baixio. D) Grupo de *E. ruber* em repouso e manutenção das penas antes da exposição do baixio, juntamente com indivíduos de *Egretta caerulea*, *Egretta thula* e *Ardea alba*, estando a última em forrageamento. Fonte: A autora (2016).....58

FIGURA 17. *Platalea ajaja*. A) Indivíduo saindo do canal deslocando-se para a porção exposta do baixio. B) Grupo de *P. ajaja* com cerca de 30 indivíduos sobrevoando o baixio evidenciando a plumagem reprodutiva da espécie em Setembro. Fonte: A autora (2016).....59

FIGURA 18. *Vanellus chilensis*. A) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré enchente. B) Indivíduos retirando-se após o fim da exposição do baixio. Fonte: A autora (2016).....60

FIGURA 19. *Larus dominicanus*. A) Indivíduo alimentando-se de um peixe sobre o baixio durante a maré enchente. B) Indivíduo jovem pousado sobre o baixio exposto. Fonte: A autora (2016).....61

FIGURA 20. *Pitangus sulphuratus*. A) Indivíduo sobre o poleiro forrageando no baixio exposto, juntamente com três indivíduos de *Turdus amaurochalinus*. B) Três indivíduos vocalizando sobre o baixio. Fonte: A autora (2016).....62

FIGURA 21. *Nycticorax nycticorax*. A) Indivíduo pousado sobre um toco de madeira durante a exposição do baixio. B) Dois indivíduos jovens pousados sobre o baixio. Fonte: A autora (2016).....63

FIGURA 22. *Charadrius semipalmatus*. A) Indivíduo forrageando em uma porção mais interior do baixio durante a maré de quadratura. B) Indivíduos forrageando próximos a borda do baixio durante a maré enchente. Fonte: A autora (2016).....64

FIGURA 23. *Thalasseus maximus*. A) Indivíduo patrulhando em sobrevoo no baixio. B) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré enchente. Fonte: Henrique Chupil (2016).....65

FIGURA 24. *Milvago chimachima*. A) Indivíduo patrulhando o baixio exposto, próximo a borda um indivíduo de *Turdus amaurochalinus*. B) Jovem pousado sobre um arbusto seco no baixio, atrás do arbusto um indivíduo de *Egretta caerulea*. Fonte: A autora (2016).....66

FIGURA 25. Distribuição espaço-temporal de *Eudocimus ruber*. Ilustração: © Christopher Cox. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....67

FIGURA 26. Distribuição espaço-temporal. A) *Egretta caerulea*. B) *Ardea alba*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....68

FIGURA 27. Distribuição espaço-temporal. A) *Egretta thula*. B) *Larus dominicanus*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....69

FIGURA 28. Distribuição espaço-temporal. A) *Nycticorax nycticorax*. B) *Charadrius semipalmatus*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....70

FIGURA 29. Distribuição espaço-temporal. A) *Vanellus chilensis*. B) *Ardea cocoi*. Ilustrações: *V. chilensis* © Handbook of the Birds of the Word; *A. cocoi* © Wildlife Conservation Society. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....71

FIGURA 30. Distribuição espaço-temporal. A) *Pitangus sulphuratus*. B) *Nannopterum brasilianus*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....72

FIGURA 31. Distribuição espaço-temporal. A) *Platalea ajaja*. B) *Milvago chimachima*. Ilustrações: *P. ajaja* © David Allen Sibley; *M. chimachima* © Handbook of the Birds of the Word. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....73

FIGURA 32. Distribuição espaço-temporal de *Thalasseus maximus*. Ilustração: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).....74

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Lista de espécies registradas utilizando o Baixio do Brocuanha, apresentando a ocorrência nas expedições, a Frequência de Ocorrência (FO) obtida e, a partir desta, a categoria em que foram enquadradas. Legenda: Status – (R) Residente; (VN) Visitante Sazonal oriundo do Hemisfério Norte. Expedições – (JUN) Junho; (JUL) Julho; (AGO) Agosto; (SET) Setembro; (OUT) Outubro; Categoria – (C) Comum; (MC) Moderadamente Comum; (I) Incomum; (Ra) Rara. Nomenclatura e ordenamento taxonômico adotados de acordo com o CBRO (2015).....23

TABELA 2. Abundância diária média, com o respectivo desvio padrão, para as 29 espécies contabilizadas durante as expedições. Abundância total e durante a maré de sizígia e quadratura. Espécies dispostas em ordem decrescente quanto à abundância diária média total.....26

TABELA 3. Número de dias em que as espécies registradas estiveram presentes na primeira e última contagem ao longo dos 10 dias de observações para cada sistema de maré. Espécies ordenadas conforme classificação taxonômica adotada pelo CBRO (2015).....29

TABELA 4. Porcentagem de ocupação do baixio para a área total ocupada, área ocupada durante a maré de sizígia e de quadratura e para a área coincidente entre ambos os sistemas de maré. Espécies dispostas em ordem decrescente quanto à área total ocupada.....32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	17
2.2 PROCEDIMENTOS.....	19
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
3.1 DINÂMICA DAS ESPÉCIES.....	27
3.2 INTERAÇÕES OBSERVADAS.....	33
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em uma comunidade de aves, a distribuição espacial das espécies ocorre devido a repostas individuais a fatores ambientais, como disponibilidade de alimento, tipo de substrato e regime de marés, além das limitações impostas por suas características morfológicas (OLIVEIRA, 2009). Nesta distribuição espacial são identificados três padrões de distribuição de acordo com a distância entre os indivíduos como a “agrupada” onde ocorre a formação de grupos distintos; “uniformemente espaçada”, quando os indivíduos ficam igualmente distantes uns dos outros; e “aleatória”, quando os indivíduos permanecem homogeneamente distribuídos independentemente da distância dos demais (RICKLEFS, 2003). O primeiro padrão é mais reconhecido em aves, o que pode estar associado à predisposição social para o estabelecimento de grupos e a disponibilidade concentrada de recursos (RICKLEFS, 2003).

Já as variações sazonais na composição de uma comunidade são decorrentes de fatores físicos e biológicos (NUMAO & BARBIERI, 2011). Em ambientes estuarinos, fatores físicos como condições climáticas e oscilações da maré restringem a utilização de recursos pelas aves, interferindo na escolha de sítios de alimentação. Além disso, baixas temperaturas e intensas precipitações podem alterar horários de alimentação, uma vez que a chuva pode limitar as aves que forrageiam visualmente, pois aumenta a turbidez da água (KUSHLAN, 1981).

As estações evidenciadas no decorrer do ano, sejam elas bem definidas ou apenas a seca e a chuvosa, promovem variações acerca da utilização de uma área. Portanto, ocorrem diferenças quanto à abundância de algumas espécies e também quanto à ocupação da área. Exemplificando, espécies como a batuíra-de-bando, *Charadrius semipalmatus*, e o gaivotão, *Larus dominicanus*, são observadas em maior abundância no litoral Sul do Estado de São Paulo durante a primavera e o verão (BARBIERI *et al.*, 2000; BARBIERI, 2008). Já a garça-azul, *Egretta caerulea*, comumente encontrada ao longo de todo o ano, distribui-se de maneira heterogênea durante os meses de inverno e é mais territorialista. Ao passo que nos meses de primavera, a ocupação é homogênea, o que demonstra a plasticidade comportamental quanto à estratégia alimentar (SILVA, 2005).

Aves respondem à dinâmica ambiental e às flutuações do sistema que habitam (ZANIN *et al.*, 2008). Em ambientes sujeitos a oscilações de maré, a partilha de recursos alimentares e local apropriado para descanso e nidificação contribuem para o estabelecimento de bandos ou agregações heteroespecíficos (ZANIN *et al.*, 2009). O uso diferenciado do habitat, tanto pelos itens alimentares consumidos quanto pelo emprego de diferentes táticas de forrageamento, permite a coexistência das espécies em uma comunidade, mesmo que parcialmente ocorra a sobreposição de nichos (HEIMSATH *et al.*, 1993; ALVES *et al.*, 2012). A formação de agregações heteroespecíficas para alimentação, descanso, migração ou nidificação, aumenta também a proteção dos indivíduos (MORAES & KRUL, 1995). Além disso, as agregações para forrageamento de aves aquáticas diminuem o tempo de procura por alimento, aumentam a probabilidade de forragear em local com maior disponibilidade de recursos, diminuem o risco de não obter alimento e permitem o uso eficiente de recursos transitórios característicos dos habitats em que ocorrem (KUSHLAN, 1981).

A dependência das espécies de aves ao regime de marés varia conforme os itens alimentares consumidos, as táticas utilizadas durante o forrageamento e suas características morfológicas (DELCHIARO, 2012). Dentro da família Ardeidae observam-se variações relacionadas a tais fatores, por exemplo, a garça-branca-pequena, *Egretta thula*, emprega diferentes táticas de forrageamento, principalmente táticas ativas (KUSHLAN, 1976), enquanto a garça-branca, *Ardea alba*, forrageia visualmente, utilizando táticas mais passivas (OLIVEIRA, 2009). Espécies pequenas, como *E. caerulea*, estão associadas a períodos de maré baixa devido a maior exposição do baixio lodoso, enquanto espécies maiores, como *A. alba* e a garça-moura, *Ardea cocoi*, utilizam a área sob todos os níveis de maré (ZANIN *et al.*, 2008; ZANIN *et al.*, 2009).

Além da formação de agregações, o regime de marés interfere em relações intra e interespecíficas importantes na estruturação de uma comunidade, como o cleptoparasitismo. O comportamento de cleptoparasitismo é relatado para garças grandes como *A. alba* e *A. cocoi* sobre espécies menores durante períodos de maré baixa com maior exposição do baixio, mesmo ambas as espécies tendo sido eficientes na captura de seu alimento antes da exposição do baixio, uma vez que capturam suas presas sob a lâmina da água (OLIVEIRA, 2009). As oscilações da maré também modificam a disponibilidade de sítios de alimentação, interferindo na atividade de forrageamento das aves. Durante a maré de quadratura, com a menor amplitude entre

a maré baixa e maré alta, a área exposta e disponível para alimentação é menor, com o oposto sendo observado nos períodos da maré de sizígia (OLIVEIRA, 2009).

Outros fatores biológicos fundamentais para a sazonalidade das espécies que constituem uma comunidade são a disponibilidade de itens alimentares e a migração (NUMAO & BARBIERI, 2011). A disponibilidade de recursos pode interferir no comportamento de algumas espécies de aves, modificando a sociabilidade de forrageamento, como ocorre em *E. thula*, que durante períodos de maior disponibilidade de área de forrageio devido a maré baixa, tende a forragear socialmente (GIMENES & ANJOS, 2007).

Por fim, poucos estudos abordam a dinâmica de ecossistemas levando em consideração as agregações heteroespecíficas de aves (MORAES & KRUL, 1995), no entanto, a identificação de sítios de alimentação é essencial para a conservação da biodiversidade, pois mudanças nos padrões de forrageamento, comportamento ou nidificação, das populações podem servir como indicadores de qualidade ambiental (MANOEL, 2011). Portanto, tendo em vista os inúmeros fatores envolvidos acerca de comunidades de aves e a importância da sua compreensão, o presente estudo visa a contribuir para o entendimento da dinâmica da comunidade de aves em uma área de baixio localizado na Cidade de Cananéia, litoral Sul do Estado de São Paulo, no que se refere à variação na distribuição espaço-temporal das espécies sob a influência das marés. Além disso, também registrei as interações intra e interespecíficas durante a atividade de forrageamento.

Desta forma, a hipótese testada é que a maré durante os períodos de vazante e enchente influencia na utilização do baixio lodoso quanto à dinâmica de chegada e saída, pois limita a disponibilidade de áreas adequadas para o forrageamento das aves, tendo em vista as particularidades de cada espécie, como morfologia, dieta e táticas de forrageamento. Porém, espera-se que o sistema de maré (sizígia ou quadratura) não interfira nesta dinâmica de uso do baixio. Neste contexto, é esperado que as garças grandes como *A. alba* e *A. cocoi* sejam as primeiras a ocupar o baixio e as últimas a desocupá-lo, devido ao seu tamanho corporal e as táticas de forrageamento frequentemente empregadas. Já espécies que possuem menor tamanho corporal e que forrageiam sobre o lodo, como a batuíra-de-bando, *C. semipalmatus* e o guará, *Eudocimus ruber*, ocupem a área durante a exposição do baixio.



Quanto às diferenças na área de utilização do baixio, espera-se que as particularidades acima mencionadas influenciem na escolha da área e que cada espécie ocupe setores mais adequados às suas necessidades. Por exemplo, espécies que forrageiam na lâmina da água, como *E. thula*, *A. alba* e *A. cocoi* devem ocupar setores do baixio que apresentem córregos ou poças durante a atividade de forrageamento, enquanto que aves que se alimentam diretamente na porção lódica, como *C. semipalmatus*, *E. ruber* e maçaricos, devem ocupar setores com maiores elevações do fundo lódico.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido no Baixo do Brocuanha, localizado na Cidade de Cananéia ( $24^{\circ}59'53.9''\text{S}$  e  $47^{\circ}54'50.5''\text{W}$ ), pertencente ao Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, localizado no litoral Sul do Estado de São Paulo (FIGURA 1). O baixo possui aproximadamente 1.100 m de comprimento ao longo da costa da Ilha de Cananéia e 140 m de largura na porção em frente ao ponto de observação. A disponibilidade do baixo para o forrageio é alterada em função das oscilações da maré, permanecendo exposto durante a maré baixa e gradativamente encoberto com a elevação do nível da maré (FIGURA 2).

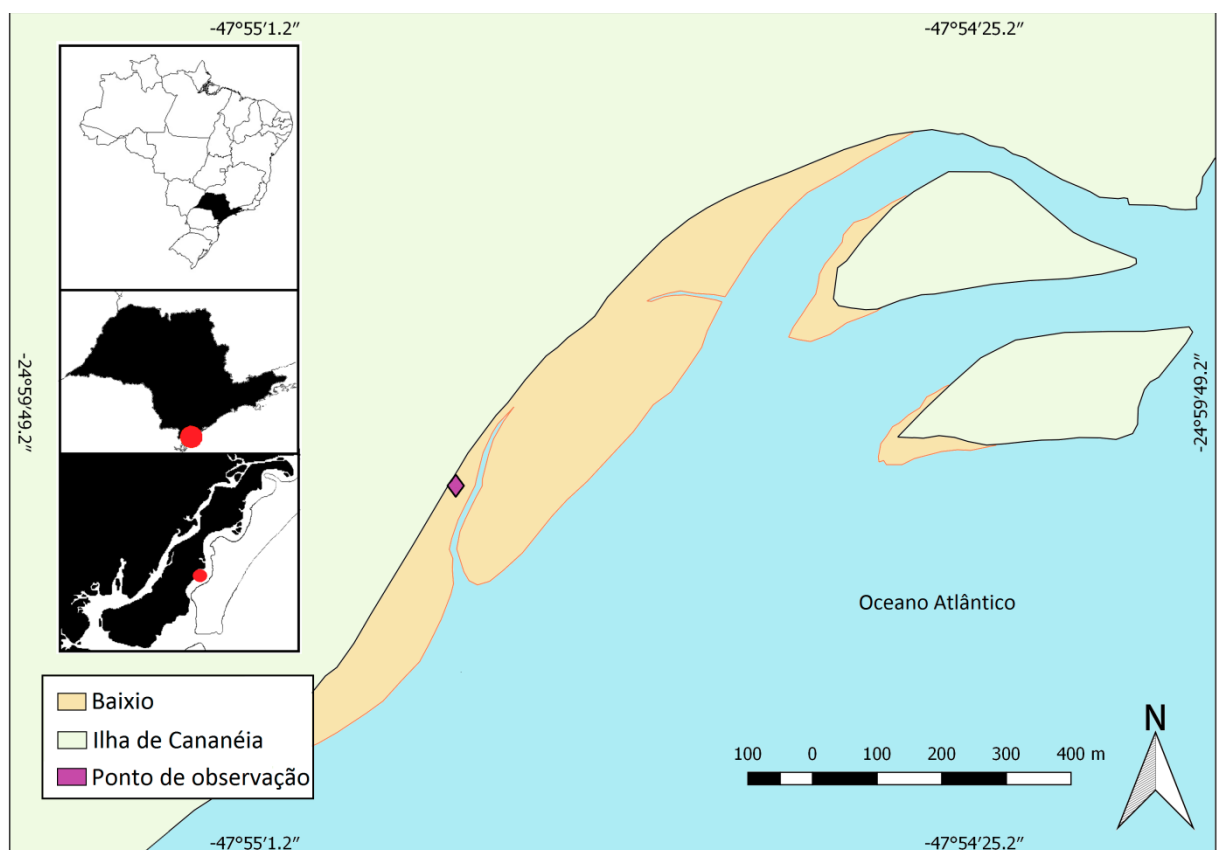


FIGURA 1. Baixo do Brocuanha, situado na Cidade de Cananéia, litoral Sul do Estado de São Paulo, onde foi desenvolvido o presente trabalho. Fonte: Henrique Chupil (2016).

O Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, localiza-se próximo ao limite latitudinal da ocorrência de manguezais, incluindo a Ilha de Cananéia, a Ilha Comprida, a Ilha do Cardoso e o município de Iguape, com canais e lagunas ligados ao mar aberto (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1990; MORALES-SILVA *et al.*, 2010). A temperatura média anual do ar e a precipitação anual no complexo são respectivamente 21,2°C e 2.270 mm. A precipitação mínima acumulada é de 80 mm, sendo Fevereiro e Março os meses mais chuvosos. Nos manguezais são encontradas as espécies arbóreas *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Avicennia schaueriana* (mangue-preto). Encontra-se também, margeando os manguezais e cobrindo áreas de baixio, campos de *Spartina*, gênero de capim-marinho da família Poaceae (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1990).



FIGURA 2. Fotografias panorâmicas do Baixo do Brocuanha em diferentes períodos da maré diante o ponto de observação. A) Baixo completamente exposto durante a maré baixa; B) Baixo parcialmente exposto durante a maré enchente; C) Baixo completamente encoberto durante a maré alta. Fonte: A autora (2016).

O estuário corresponde a um bioma de transição que compõem a zona costeira. A mistura de nutrientes oriundos do ambiente costeiro com as águas do oceano confere a este um elevado nível de produtividade, desempenhando um importante

papel ecológico para várias espécies animais. É considerado local de grande relevância para aves aquáticas, servindo como sítio de alimentação, nidificação e dormitório (MANOEL, 2011). Este bioma é fundamental para espécies de aves migratórias, que o utilizam como áreas de alimentação e descanso, armazenando a energia necessária durante o período de migração (BRANCO, 2007). Os recursos provenientes do ambiente estuarino são considerados mais estáveis espaço-temporalmente em relação ao ambiente marinho e a abundante fauna bentônica com elevada quantidade de larvas de peixes, tornam os estuários bastante atrativos às aves que habitam zonas costeiras (MANOEL, 2011).

## 2.2 PROCEDIMENTOS

Os dados de campo foram coletados nos meses de Junho a Outubro de 2016, sendo realizadas duas expedições de campo mensais, exceto em Junho e Outubro com apenas uma expedição mensal cada. As expedições de campo buscaram amostrar igualmente ambos os sistemas de marés (sizígia e quadratura), onde se observa diferença quanto à amplitude entre as marés baixa e alta, sendo a maré de quadratura a com menor amplitude.

Com o objetivo de analisar a utilização do baixio pelas espécies de aves, foram realizadas observações a partir de um ponto fixo com o auxílio de um binóculo Nikon Action (10X50) durante a maré vazante e enchente, quando ocorre a diminuição e o aumento da altura da maré, respectivamente. Em intervalos de 30 minutos após o início da maré vazante e enchente foi realizada a identificação e contagem dos indivíduos de cada espécie presente no baixio, visando o estudo da dinâmica de ocupação e desocupação da área e da abundância e riqueza das espécies. Para as análises (com exceção da riqueza), foram consideradas apenas as espécies que utilizaram o baixio no nível do solo (forrageando ou em repouso), excluindo aquelas que passavam apenas em sobrevoo. Para a elaboração da lista de espécies registradas foi adotada a nomenclatura e ordenamento taxonômico propostos pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Durante estas contagens também foi realizada a plotagem de pontos em um croqui da área do baixio estimando a localização dos indivíduos para a análise dos setores ocupados por cada espécie, as quais foram representadas por uma cor pré-

estabelecida. A demarcação do posicionamento dos indivíduos no baixio ocorreu de maneira visual, baseando-se em pontos de referência, como cercos fixos utilizados para pesca, estacas fixadas no lodo e proximidade com canais e grandes empoçamentos. Após a coleta dos dados, os croquis foram plotados e sobrepostos com o auxílio de quadriculas originando mapas de distribuição espaço-temporal para cada espécie, possibilitando a correlação com suas características ecológicas e morfológicas. O uso de quadriculas também possibilitou o cálculo da porcentagem de ocupação do baixio por cada espécie.

Durante as expedições de campo também foi realizado o registro de interações intra e interespecíficas relacionadas ao forrageamento através de observações naturalísticas por varredura, gerando um menor grau de interferência. O método de observação empregado foi um misto de *Animal Focal* (o comportamento de um indivíduo de cada vez) e *Amostragem sequencial* (um ou mais comportamentos de vários indivíduos; cf. LEHNER, 1998).

Para análise dos dados, foi obtida a Frequência de Ocorrência (FO) de cada espécie durante o período amostrado, calculada a partir da fórmula:  $FO = A/n \times 100$ , onde  $A$  representa o número de expedições em que a espécie foi registrada e  $n$ , o total de expedições. A partir da FO, as espécies foram organizadas nas seguintes categorias: “Comum”, com 81 a 100% de frequência de ocorrência; “Moderadamente Comum”, com 51 a 80%; “Incomum”, com 31 a 50%; e “Rara”, com frequência de ocorrência igual ou inferior a 30% (CHUPIL & CARRANO, 2008), sendo a última apenas um indicativo de baixa ocorrência no baixio. Os gráficos para análise da dinâmica de chegada e saída no baixio foram confeccionados para as espécies enquadradas na categoria “Comum”, por serem as mais representativas na área. Já os mapas de distribuição espaço-temporal, foram confeccionados para as categorias “Comum” e “Moderadamente Comum”, visando a ampliar a análise quanto à ocupação da área.

A partir dos dados obtidos de abundância e riqueza de espécies foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para cada sistema de maré (sizígia e quadratura), através do software *Ecological Methodology 7.2* (KREBS, 1999). A diversidade entre as expedições de sizígia e quadratura foi comparada por meio de Teste t, visto que os dados atingiram os pressupostos necessários para distribuição normal dos dados, Teste de Shapiro-Wilk ( $p=0.3911$ ) e para homogeneidade das

variâncias entre os grupos, Teste de Levene ( $p=0.1962$ ). Os testes e construção dos gráficos foram realizados através do software estatístico *R*.

### 3 RESULTADOS

No período entre Junho e Outubro de 2016 foram realizados 10 dias de observações para cada sistema de maré (sizígia e quadratura) distribuídos em oito expedições de campo. Considerando a diferença observada quanto à amplitude nos dois sistemas de maré, foi possível realizar 81 horas e 50 minutos de observação na maré de sizígia e 50 horas e 20 minutos na maré de quadratura.

Ao longo destas expedições, 30 espécies de aves distribuídas em nove ordens e 17 famílias foram registradas utilizando o Baixio do Brocuanha (TABELA 1), sendo que para cada sistema de maré, a riqueza observada foi de 26 espécies. Entretanto, o savacu-de-coroa, *Nyctanassa violacea*, o pernilongo-de-costas-brancas, *Himantopus melanurus*, o trinta-réis-de-bando, *Thalasseus acuflavidus* e o martim-pescador-verde, *Chloroceryle amazona* só foram registrados durante a maré de quadratura. Assim como o pato-do-mato, *Cairina moschata*, o maçarico-pintado, *Actitis macularius*, o talha-mar, *Rynchops niger* e o chimango, *Milvago chimango* só foram registrados na maré de sizígia.

As ordens mais representativas foram Charadriiformes, com nove espécies e seis famílias registradas, e Pelecaniformes com nove espécies e três famílias, seguidas por Coraciiformes e Falconiformes, ambas com três espécies e uma família. Ardeidae (Pelecaniformes), Alcedinidae (Coraciiformes) e Falconidae (Falconiformes) foram as famílias com maior riqueza, seis, três e três espécies respectivamente. Dentre as 30 espécies registradas apenas três não se enquadram no status Residente (R), *C. semipalmatus*, *A. macularius* e o maçarico-grande-de-perna-amarela, *Tringa melanoleuca*, que apresentam o status de Visitante Sazonal oriundo do Hemisfério Norte (VN).

TABELA 1. Lista de espécies registradas utilizando o Baixo do Brocuanha, apresentando a ocorrência nas expedições, a Frequência de Ocorrência (FO) obtida e, a partir desta, a categoria em que foram enquadradas. Legenda: Status – (R) Residente; (VN) Visitante Sazonal oriundo do Hemisfério Norte. Expedições – (JUN) Junho; (JUL) Julho; (AGO) Agosto; (SET) Setembro; (OUT) Outubro; Categoria – (C) Comum; (MC) Moderadamente Comum; (I) Incomum; (Ra) Rara. Nomenclatura e ordenamento taxonômico adotados de acordo com o CBRO (2015).

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	JUN	JUL		AGO		SET		OUT	FO (%)	Categoria
ANSERIFORMES Linnaeus, 1758												
Anatidae Leach, 1820												
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R	-	-	-	-	-	-	-	X	12.5	Ra
SULIFORMES Sharpe, 1891												
Fregatidae Degland & Gerbe, 1867												
Fregata magnificens (Mathews, 1914)	tesourão	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849												
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
PELECANIFORMES Sharpe, 1891												
Ardeidae Leach, 1820												
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	R	X	-	X	X	X	X	X	-	75	MC
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	R	-	-	-	-	X	-	-	-	12.5	Ra
Ardea cocoi (Linnaeus, 1766)	garça-moura	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	garça-branca	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Threskiornithidae Poche, 1904												
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Platalea ajaja (Linnaeus, 1758)	colhereiro	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
CATHARTIFORMES Seebohm, 1890												
Cathartidae Lafresnaye, 1890												
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	R	X	-	X	-	-	X	X	-	37.5	I



Nome do Táxon	Nome em Português	Status	JUN	JUL		AGO		SET		OUT	FO (%)	Categoria
				1	2	1	2	1	2			
GRUIFORMES Bonaparte, 1854												
Rallidae Rafinesque, 1815												
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R	-	-	-	-	X	X	-	-	50	I
CHARADRIIFORMES Huxley, 1867												
Charadriidae Leach, 1820												
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Charadrius semipalmatus (Bonaparte, 1825)	batuíra-de-bando	VN	X	X	X	-	-	X	X	X	75	MC
Recurvirostridae Bonaparte, 1831												
Himantopus melanurus (Vieillot, 1817)	pernilongo-de-costas-brancas	R	-	-	-	-	X	-	-	-	12.5	Ra
Scolopacidae Rafinesque, 1815												
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VN	-	-	-	-	-	-	-	X	12.5	Ra
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VN	X	-	X	-	-	-	-	-	25	Ra
Laridae Rafinesque, 1815												
Larus dominicanus (Lichtenstein, 1823)	gaivotão	R	X	X	X	X	X	X	X	X	100	C
Sternidae Vigors, 1825												
Thalasseus acuflavidus (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando	R	-	-	-	-	-	-	X	-	12.5	Ra
Thalasseus maximus (Boddaert, 1783)	trinta-réis-real	R	X	X	-	-	X	-	X	X	62.5	MC
Rynchopidae Bonaparte, 1838												
Rynchops niger (Linnaeus, 1758)	talha-mar	R	X	X	-	-	-	X	-	X	50	I
CORACIIFORMES Forbes, 1844												
Alcedinidae Rafinesque, 1815												
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R	-	-	-	-	-	-	X	X	25	Ra

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	JUN	JUL		AGO		SET		OUT	FO (%)	Categoria
				1	2	1	2	1	2			
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R	-	-	X	-	-	-	-	-	12.5	Ra
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	R	X	X	X	X	-	-	-	-	50	I
FALCONIFORMES Bonaparte, 1831												
<b>Falconidae Leach, 1820</b>												
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R	X	X	X	-	-	-	-	-	37.5	I
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R	X	X	X	X	X	-	-	-	62.5	MC
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	chimango	R	-	X	-	-	-	-	-	-	12.5	Ra
PASSERIFORMES Linnaeus, 1758												
<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>												
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R	X	X	X	X	X	X	-	X	87.5	C
<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>												
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	sabiá-poca	R	-	X	X	X	X	-	-	-	50	I

A partir das contagens realizadas ao longo de cada dia, obteve-se uma abundância diária média para as 29 espécies contabilizadas (TABELA 2). Assim, o guará, *Eudocimus ruber*, e a garça-azul, *Egretta caerulea* mostraram-se as espécies mais abundantes no baixio, seguidas pela batuíra-de-bando, *C. semipalmatus* e a garça-branca, *Ardea alba*.

TABELA 2. Abundância diária média, com o respectivo desvio padrão, para as 29 espécies contabilizadas durante as expedições. Abundância total e durante a maré de sizígia e quadratura. Espécies dispostas em ordem decrescente quanto à abundância diária média total.

Espécie	Abundância Total	Sizígia	Quadratura
<i>Eudocimus ruber</i>	23.01 ± 24.46	25.04 ± 30.45	19.62 ± 14.54
<i>Egretta caerulea</i>	18.13 ± 7.14	20.55 ± 7.38	14.09 ± 5.51
<i>Charadrius semipalmatus</i>	6.96 ± 7.49	7.87 ± 7.44	5.45 ± 8.98
<i>Ardea alba</i>	6.81 ± 6.04	7.72 ± 7.41	5.30 ± 3.49
<i>Nannopterum brasilianus</i>	4.63 ± 6.07	6.50 ± 7.09	1.52 ± 2.20
<i>Egretta thula</i>	3.23 ± 1.95	3.49 ± 2.48	2.80 ± 0.82
<i>Larus dominicanus</i>	2.75 ± 3.40	2.76 ± 3.78	2.73 ± 3.44
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1.75 ± 3.79	0.31 ± 0.41	4.14 ± 6.03
<i>Ardea cocoi</i>	1.07 ± 0.52	1.09 ± 0.47	1.03 ± 0.70
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0.77 ± 0.70	0.94 ± 0.82	0.49 ± 0.43
<i>Vanellus chilensis</i>	0.68 ± 0.29	0.54 ± 0.28	0.91 ± 0.20
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0.64 ± 1.26	0.71 ± 1.54	0.53 ± 0.86
<i>Thalasseus maximus</i>	0.37 ± 0.54	0.26 ± 0.39	0.55 ± 0.79
<i>Platalea ajaja</i>	0.26 ± 0.19	0.31 ± 0.24	0.18 ± 0.04
<i>Rynchops niger</i>	0.19 ± 0.38	0.31 ± 0.45	0
<i>Himantopus melanurus</i>	0.14 ± 0.41	0	0.38 ± 0.66
<i>Aramides cajaneus</i>	0.12 ± 0.14	0.08 ± 0.13	0.16 ± 0.18
<i>Milvago chimachima</i>	0.1 ± 0.12	0.07 ± 0.07	0.16 ± 0.19
<i>Cairina moschata</i>	0.05 ± 0.13	0.08 ± 0.17	0
<i>Tringa melanoleuca</i>	0.05 ± 0.12	0.01 ± 0.02	0.12 ± 0.20
<i>Chloroceryle americana</i>	0.05 ± 0.07	0.04 ± 0.04	0.06 ± 0.10
<i>Actitis macularius</i>	0.04 ± 0.11	0.06 ± 0.14	0
<i>Coragyps atratus</i>	0.03 ± 0.04	0.03 ± 0.04	0.04 ± 0.05
<i>Megaceryle torquata</i>	0.02 ± 0.05	0.03 ± 0.07	0.01 ± 0.02
<i>Nyctanassa violacea</i>	0.01 ± 0.04	0	0.04 ± 0.06
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	0.01 ± 0.01	0	0.01 ± 0.02
<i>Chloroceryle amazona</i>	0.01 ± 0.02	0	0.02 ± 0.03
<i>Caracara plancus</i>	0.01 ± 0.02	0.02 ± 0.02	0.01 ± 0.01
<i>Milvago chimango</i>	0.001 ± 0.004	0.002 ± 0.004	0

A abundância das espécies registradas oscilou aleatoriamente ao longo das expedições de campo, no entanto, para *E. ruber*, notou-se um padrão diferente das demais. A espécie foi menos abundante nas primeiras e últimas expedições,

realizadas em Junho, Julho, Setembro e Outubro, quando comparado ao pico observado em Agosto (FIGURA 3).

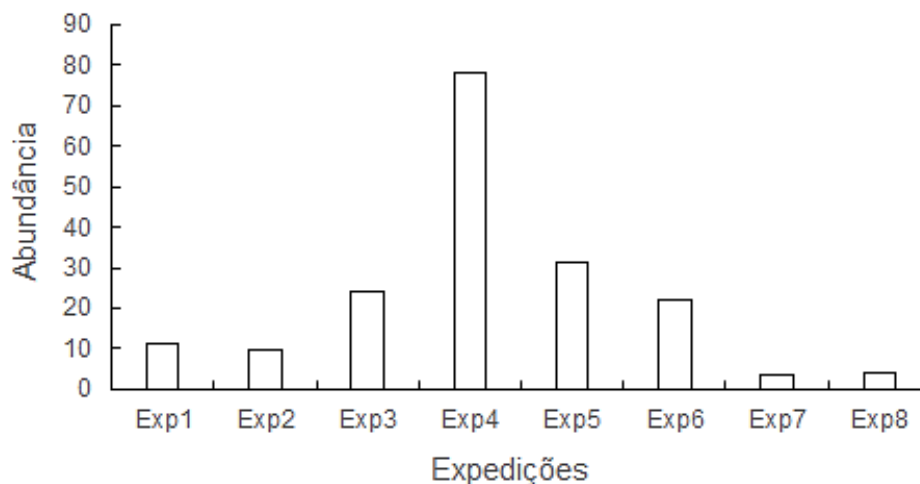


FIGURA 3. Oscilações na abundância de *Eudocimus ruber* ao longo das expedições de campo. Legenda: Exp – Expedição.

Com os dados de riqueza e abundância de espécies na maré de sizígia obteve-se um Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) de 3.220 (2.910 - 3.517), ao passo que para a maré de quadratura, obteve-se um índice de 3.377 (3.006 - 3.715). Os índices de diversidade de ambos os sistemas de maré obtidos para cada expedição não diferem estatisticamente quando comparados por meio de Teste t ( $t=0.1435$ ;  $gl=6$ ;  $p=0.8906$ ), assumindo um nível de significância de 5%.

### 3.1 DINÂMICA DAS ESPÉCIES

O Baixo do Brocuanha foi principalmente utilizado como sítio de alimentação, tendo em vista que todas as 30 espécies de aves registradas forragearam sobre o baixo, estando ele inundado pela maré alta ou exposto pela maré baixa. O baixo também foi utilizado, em menores proporções, como área de repouso, inclusive para as espécies que nele forragearam como, por exemplo, *Ardea alba*, *Egretta caerulea* e *E. thula*, espécies com intensa atividade de forrageio no baixo, que interromperam sua atividade durante períodos de grande precipitação. Já espécies que forrageiam particularmente sobre o lodo, como *E. caerulea* e *Eudocimus ruber*, por vezes

ocuparam o baixio antes da exposição e após a inundação, permanecendo em repouso.

Espécies como o biguá, *Nannopterum brasilianus*, o trinta-réis-real, *Thalasseus maximus* e o tesour o, *Fregata magnificens*, utilizaram o baixio para forrageio durante a maré alta (início da vazante e final da enchente da maré), quando poderiam forragear sobre a lâmina da  gua. Porém, com a maré baixa, *T. maximus* e *N. brasilianus* utilizaram a área para repouso e secagem das penas (no caso do biguá). Outro exemplo   *Rinchops niger*, que aproveitava os canais que se formam no baixio durante a vazante da maré para forragear, repousando sobre o baixio no período de maré enchente. O gaivotão, *Larus dominicanus*, utilizou o baixio para forrageamento e repouso em ambos os períodos de maré.

Considerando os diferentes usos do baixio no nível do solo, a categoria de Frequência de Ocorrência (FO) mais representada foi a “Comum”, englobando 11 espécies, seguida por “Rara” (APÊNDICE 1), “Incomum” (APÊNDICE 2) e “Moderadamente Comum”, com nove, seis e quatro espécies respectivamente (TABELA 1).

Por corresponderem às espécies mais representativas do baixio, *N. brasilianus*, *A. cocoi*, *A. alba*, *Egretta thula*, *E. caerulea*, *Eudocimus ruber*, o colhereiro *Platalea ajaja*, o quero-quero *Vanellus chilensis*, *L. dominicanus* e *P. sulphuratus*, todas enquadradas na categoria “Comum” (APÊNDICE 3), foram analisadas quanto   dinâmica de ocupação e desocupação do baixio no início da vazante da maré e final da maré enchente.

Ao longo dos 10 dias de observações para cada sistema de maré, *A. alba* esteve presente todos os dias na primeira e última contagem durante a maré de sizígia, ou seja, foi sempre a primeira espécie a ocupar o baixio e a última a desocup  lo. Durante a maré de quadratura não foi possível realizar as primeiras contagens, pois a maré começava a baixar ainda no período noturno, no entanto, *A. alba* esteve presente em todos os dias na última contagem. *Pitangus sulphuratus* não esteve presente nas primeiras e últimas contagens para ambos os sistemas de maré. De modo geral, durante a maré de sizígia as primeiras espécies a ocupar o baixio foram *A. alba*, *E. thula* e *E. caerulea* e as últimas a desocup  lo foram *A. alba*, *A. cocoi*, *E. thula*, *E. caerulea* e *E. ruber*. Na maré de quadratura, as últimas espécies a desocupar o baixio foram *A. alba*, *A. cocoi*, *N. brasilianus* e *L. dominicanus* (TABELA 3).

TABELA 3. Número de dias em que as espécies registradas estiveram presentes na primeira e última contagem ao longo dos 10 dias de observações para cada sistema de maré. Espécies ordenadas conforme classificação taxonômica adotada pelo CBRO (2015).

Espécie	Primeira (Sizígia)	Última (Sizígia)	Última (Quadratura)
<i>Nannopterum brasilianus</i>	1	1	2
<i>Ardea cocoi</i>	4	4	2
<i>Ardea alba</i>	10	10	10
<i>Egretta thula</i>	9	3	0
<i>Egretta caerulea</i>	10	3	1
<i>Eudocimus ruber</i>	4	3	0
<i>Platalea ajaja</i>	2	0	0
<i>Vanellus chilensis</i>	4	1	1
<i>Larus dominicanus</i>	3	2	2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	0	0

Dentre as primeiras espécies a ocuparem o baixio durante a maré de sizígia, as mais abundantes na primeira contagem foram *E. caerulea* ( $15.3 \pm 10.4$ ), *E. ruber* ( $12.7 \pm 25.3$ ) e *A. alba* ( $7.3 \pm 8.1$ ), ao passo que para as últimas contagens foram *A. alba* ( $4.1 \pm 5.7$ ), *E. ruber* ( $2.4 \pm 5.1$ ) e *E. caerulea* ( $1.5 \pm 2.5$ ) (FIGURA 4). Com a vazante da maré, a abundância de *E. caerulea* e *E. ruber* aumenta e no decorrer da maré enchente diminui, porém, antes do baixio estar completamente exposto, ocorre uma inversão e a abundância de *E. ruber* passa a ser maior que a de *E. caerulea*.

Durante a maré de quadratura, dentre as últimas espécies a desocuparem o baixio, as mais abundantes na última contagem foram *L. dominicanus* ( $3.2 \pm 8.8$ ), *A. alba* ( $2.6 \pm 2.3$ ) e *N. brasilianus* ( $1.8 \pm 5$ ). A espécie *L. dominicanus* apresentou maior abundância devido ao registro de 28 indivíduos em apenas uma contagem. Mesmo abundantes, *L. dominicanus* e *N. brasilianus* estiveram presentes em apenas duas contagens durante a desocupação do baixio e, por isso, apresentam uma mediana igual a zero (FIGURA 5). Ao contrário do observado durante a maré de sizígia, a abundância de *E. ruber* já era menor que *E. caerulea* cerca de meia hora antes do final da maré enchente, indicando uma desocupação mais antecipada na maré de quadratura por parte de *E. ruber*.

Na categoria de “Moderadamente Comum”, durante a maré de sizígia, duas espécies apresentaram um padrão semelhante quanto à variação do número de indivíduos ao longo da maré vazante e enchente. *Charadrius semipalmatus* e *Thalasseus maximus* estiveram em maior abundância na maré enchente ( $8.4 \pm 13.8$  e  $0.7 \pm 2.2$ , respectivamente) em relação à vazante da maré com  $3.9 \pm 10.1$  indivíduos

para a primeira e  $0.2 \pm 0.9$  para a última espécie. A visualização dos indivíduos de *C. semipalmatus* durante as contagens foi influenciada pela oscilação do nível da água na maré baixa e alta, já os indivíduos de *T. maximus* foram contabilizados apenas enquanto estavam pousados no baixio.

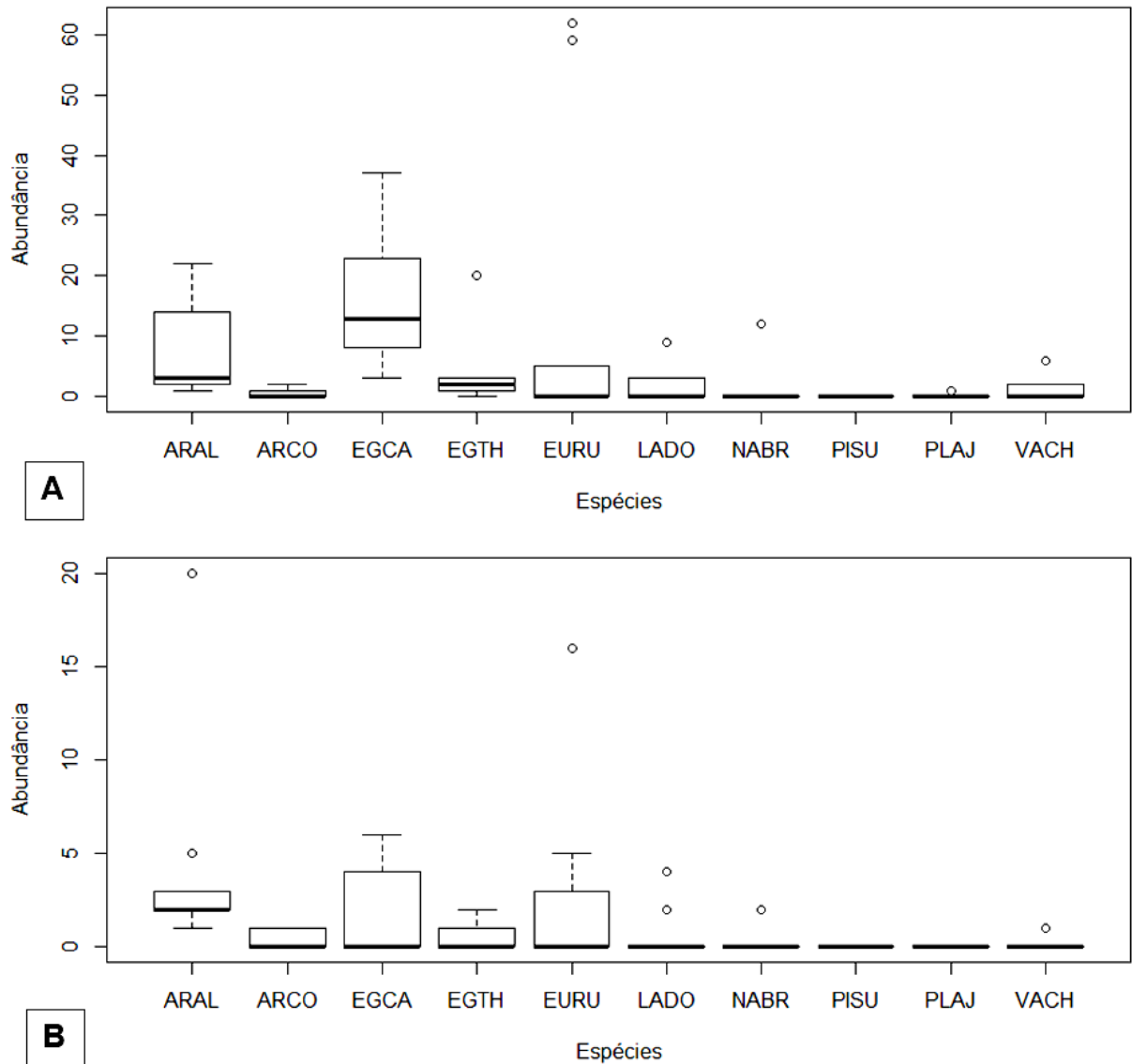


FIGURA 4. Dinâmica de ocupação e desocupação do Baixio do Brocuanha (estuário de Cananéia, SP) durante a maré de sizígia. A) Abundância média das espécies da categoria “Comum” na primeira contagem. B) Abundância média das espécies da categoria “Comum” na última contagem. Onde: o tamanho de cada caixa representa o quartil inferior e superior; a linha horizontal mais espessa corresponde a mediana (segundo quartil); as linhas verticais tracejadas indicam a estimativa de Whisker, enquanto a linha horizontal ao final delas, indicam os limites inferior e superior não discrepantes; os círculos correspondem aos outliers (valores atípicos). Legenda: ARAL – *Ardea alba*; ARCO – *Ardea cocoï*; EGCA – *Egretta caerulea*; EGTH – *Egretta thula*; EURU – *Eudocimus ruber*; LADO – *Larus dominicanus*; NABR – *Nannopterum brasilianus*; PISU – *Pitangus sulphuratus*; PLAJ – *Platalea ajaja*; VACH – *Vanellus chilensis*. Espécies dispostas em ordem alfabética.

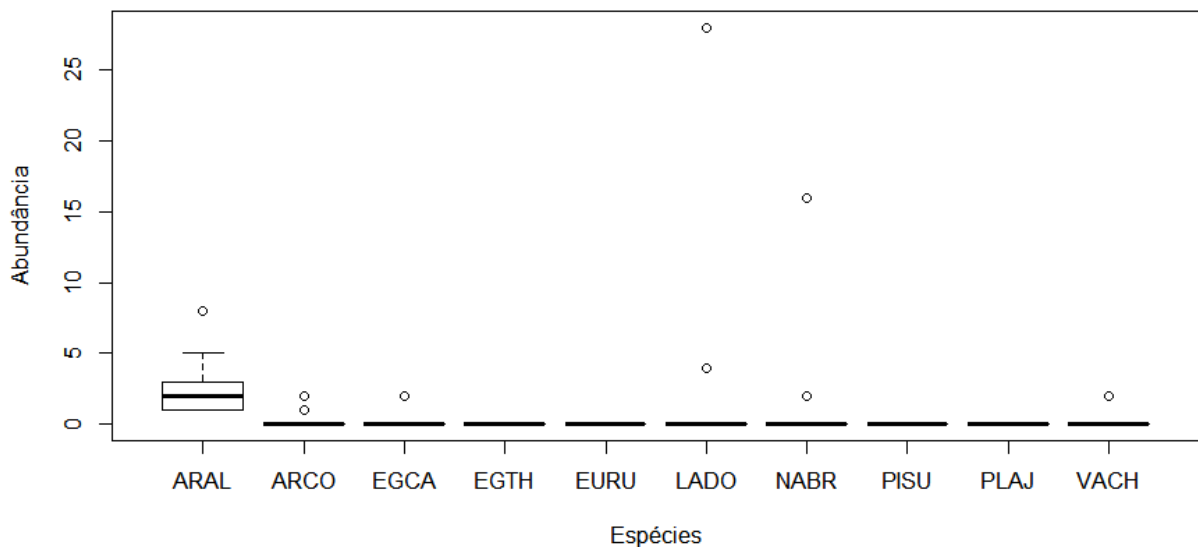


FIGURA 5. Dinâmica de desocupação do Baixo do Brocuanha (estuário de Cananéia, SP) durante a maré de quadratura a partir da abundância das espécies da categoria “Comum” na última contagem. Onde: o tamanho de cada caixa representa o quartil inferior e superior; a linha horizontal mais espessa corresponde a mediana (segundo quartil); as linhas verticais tracejadas indicam a estimativa de Whisker, enquanto a linha horizontal ao final delas, indicam os limites inferior e superior não discrepantes; os círculos correspondem aos outliers (valores atípicos). Legenda: ARAL – *Ardea alba*; ARCO – *Ardea cocoi*; EGCA – *Egretta caerulea*; EGTH – *Egretta thula*; EURU – *Eudocimus ruber*; LADO – *Larus dominicanus*; NABR – *Nannopterum brasilianus*; PISU – *Pitangus sulphuratus*; PLAJ – *Platalea ajaja*; VACH – *Vanellus chilensis*. Espécies dispostas em ordem alfabética.

Além das espécies pertencentes à categoria de FO “Comum”, o socó-dorminhoco, *Nycticorax nycticorax*, *C. semipalmatus*, *T. maximus* e o carrapateiro, *Milvago chimachima*, enquadrados na categoria “Moderadamente Comum” (APÊNDICE 4), foram analisadas quanto à distribuição espaço-temporal na área do baixo. A confecção de mapas de distribuição para cada espécie permitiu calcular a porcentagem de ocupação da área e assim, relacionar as características das aves com os setores por elas ocupados no baixo.

A porcentagem de ocupação do baixo foi obtida para a área total ocupada, assim como, para a área ocupada durante cada sistema de maré e área coincidente entre os dois sistemas (TABELA 4). *Eudocimus ruber* e *Egretta caerulea* foram as espécies que distribuíram-se amplamente pelo baixo, ocupando uma área total de 79.2% e 68.7%, respectivamente. Entretanto, *A. alba*, espécie com a terceira maior porcentagem de ocupação (36.6%), ocupou aproximadamente metade da área ocupada por *E. ruber* e *E. caerulea*. As espécies *T. maximus*, *P. ajaja* e *N. brasilianus* ocuparam individualmente menos de 10% da área do baixo e tiveram suas



distribuições restritas a setores próximos de corpos da água, como a borda do baixio, canais e empoçamentos.

TABELA 4. Porcentagem de ocupação do baixio para a área total ocupada, área ocupada durante a maré de sizígia e de quadratura e para a área coincidente entre ambos os sistemas de maré. Espécies dispostas em ordem decrescente quanto à área total ocupada.

Espécie	Área Total Ocupada (%)	Sizígia (%)	Quadratura (%)	Coincidente (%)
<i>Eudocimus ruber</i>	79.2	48.7	56.3	28.7
<i>Egretta caerulea</i>	68.7	48.4	46.8	27.4
<i>Ardea alba</i>	36.6	19.5	19.2	8.4
<i>Egretta thula</i>	26.8	13.2	16.3	3.4
<i>Larus dominicanus</i>	22.4	14.7	10.8	3.2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	20.8	2.1	20.8	2.1
<i>Charadrius semipalmatus</i>	18.2	10.8	10	2.4
<i>Vanellus chilensis</i>	12.4	7.9	5.3	0.8
<i>Ardea cocoi</i>	11.8	5	6.8	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	10.3	5.8	5.5	1.1
<i>Nannopterum brasilianus</i>	9.5	7.4	5.8	3.2
<i>Platalea ajaja</i>	7.4	4.5	3.9	1.1
<i>Milvago chimachima</i>	4.7	3.2	2.1	0.5
<i>Thalasseus maximus</i>	3.4	2.1	1.6	0.3

Para melhor compreensão da distribuição das espécies sobre a área do baixio, distinguem-se três regiões ao longo da costa da Ilha de Cananéia, porção Sul, central e Norte (APÊNDICE 5). Em ambos os sistemas de maré, *C. semipalmatus* ocupou áreas de borda, no entanto, durante a maré de sizígia distribuiu-se pela porção Sul e central do baixio, ao passo que na maré de quadratura, ocupou áreas em direção ao Norte do baixio, inclusive ocupando, além da borda, uma área mais centralizada. Registrada em maior abundância durante a maré de quadratura, *N. nycticorax* ocupou uma área maior nesta maré, distribuindo-se principalmente por setores da porção Sul e central do baixio e afastados da borda. *Ardea alba* e *A. cocoi* distribuíram-se ao longo das porções Sul, central e Norte do baixio, *L. dominicanus* também, porém ocupando principalmente a borda do baixio. *Egretta thula* não ocupou o extremo Norte do baixio, enquanto *M. chimachima*, *P. sulphuratus* e *V. chilensis* ocuparam apenas a porção Sul e central do baixio.

Durante a primeira expedição, *E. ruber* ocupou o baixio apenas na maré enchente, distribuindo-se inicialmente pela porção Norte, na borda próxima ao manguezal e então, passou a ocupar a porção central não chegando a porção Sul.

Entretanto, nas expedições seguintes, ocupou o baixio já na maré vazante, distribuindo-se por uma grande área e não seguiu o padrão ordenado de ocupação, iniciando na porção Norte e indo em direção a porção Sul, como observado antes.

### 3.2 INTERAÇÕES OBSERVADAS

O cleptoparasitismo foi a interação mais comumente observada entre as aves que utilizaram o Baixio do Brocuanha como sítio de alimentação. Durante as primeiras expedições (Junho e Julho) e as últimas, realizadas em Setembro e Outubro, ocorreram mais tentativas do que sucessos no comportamento de cleptoparasitismo. A maior ocorrência deste comportamento, principalmente de tentativas bem-sucedidas foi durante as expedições do mês de Agosto.

No que se refere ao cleptoparasitismo intraespecífico, nas primeiras expedições foram observadas tentativas de *Egretta caerulea*, do carcará, *Caracara plancus*, *Thalasseus maximus* e *Fregata magnificens*, já em caráter interespecífico, ocorreram tentativas de *Ardea cocoi* sobre *A. alba*, *A. alba* sobre *E. caerulea* e *Eudocimus ruber*, *E. caerulea* sobre *Egretta thula* e vice e versa, tendo sido registrada a fuga de *E. thula* para a vegetação em uma das situações (FIGURA 6 – A e B) e também *F. magnificens* sobre *T. maximus* (FIGURA 6 – C e D).

Para *T. maximus* e *F. magnificens* o período de maior atividade de forrageamento sobre o baixio ocorria durante a maré alta, nos períodos de início da vazante e final da maré enchente, portanto, nestes períodos foram observadas tentativas de cleptoparasitismo intra e interespecífico destas espécies. *Larus dominicanus*, que utilizou o baixio exposto para forrageio e repouso, por vezes desempenhando comportamento cleptoparasita em solo, nos períodos de maré alta, foi observada em tentativas de cleptoparasitismo em voo sobre *T. maximus*. Mesmo constantemente associada ao comportamento de cleptoparasitismo, *F. magnificens* realizou tentativas de pesca diretamente sobre a água.

Durante as expedições de Junho e Julho, *A. alba* também foi frequentemente observada expulsando, por meio de voos em perseguição e vocalizações, *T. maximus* (principalmente), o martim-pescador-grande *Megaceryle torquata* e *L. dominicanus*, quando estes tentavam forragear sobre a área por ela ocupada no baixio ainda inundado pela maré alta. Porém o comportamento de *A. alba* não se repetiu para as

outras espécies de garça que forragearam na mesma área durante a exposição do baixo.

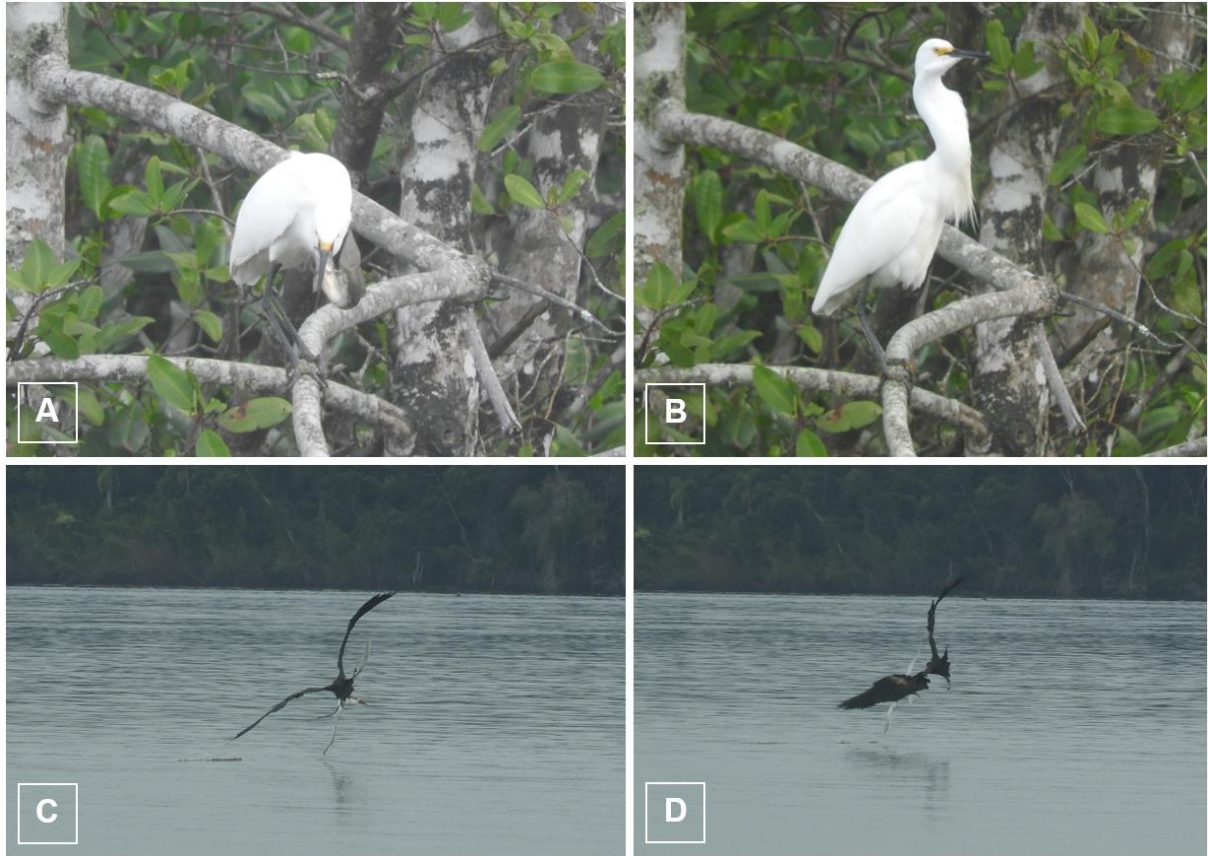


FIGURA 6. Interações interespecíficas durante as primeiras expedições. A e B) *Egretta thula* abrigando-se na vegetação após sofrer tentativa de cleptoparasitismo de *Egretta caerulea*. C e D) Tentativa de cleptoparasitismo de *Fregata magnificens* sobre *Thalasseus maximus*. Fonte: A autora (2016).

Em Agosto foi observado um frequente e bem-sucedido desempenho no comportamento de cleptoparasitismo em caráter interespecífico, sendo registrados eventos de *A. alba* sobre *E. caerulea* e *E. ruber*, *A. cocoi* sobre *A. alba*, *E. caerulea* e *E. ruber* e, *L. dominicanus* sobre *E. caerulea* e *E. ruber*. Entretanto, nos meses de Setembro e Outubro, houve uma diminuição na ocorrência desta atividade, principalmente no que se refere ao sucesso nas tentativas, sendo observadas tentativas de *E. thula* sobre jovens de *E. caerulea*, *A. alba* e *L. dominicanus* sobre *E. ruber* e, *L. dominicanus* sobre *Nannopterum brasiliense* e vice e versa. Durante as tentativas de cleptoparasitismo, as garças pequenas, *E. caerulea* e *E. thula*, frequentemente fugiam em direção à vegetação, dificultando a perseguição por parte de *A. alba*, *A. cocoi* e *L. dominicanus*.

A interação interespecífica do tipo batedor/acompanhante também foi observada. Nesta interação a atividade de forrageamento de um indivíduo, o batedor, auxilia na obtenção de presas de quem o acompanha, o acompanhante. *Ardea cocoi* e *A. alba* que foram registradas acompanhando um grupo de *N. brasiliensis* em atividade de forrageamento próximo à borda do baixio (FIGURA 7 – A e B). De forma semelhante, em mais de uma ocasião *E. thula* foi registrada acompanhando *Platalea ajaja* durante seu forrageamento ao longo dos canais e empoçamentos formados no baixio (FIGURA 7 – C e D).



FIGURA 7. Interação interespecífica do tipo batedor/acompanhante observada no baixio. A) *Ardea cocoi* acompanhando um grupo de *Nannopterum brasiliensis* que forrageava próximo à borda do baixio. B) *Ardea alba* acompanhando o mesmo grupo de *Nannopterum brasiliensis*. C e D) *Egretta thula* acompanhando *Platalea ajaja* em seu forrageamento no canal em frente ao ponto de observação. Fonte: A autora (2016).

## 4 DISCUSSÃO

As expedições de campo realizadas entre Junho e Outubro de 2016 resultaram em 30 espécies registradas utilizando o Baixio do Brocuanha em Cananéia (SP), das quais apenas três espécies não apresentam o status de Residente, sendo consideradas Visitante Sazonal oriundo do Hemisfério Norte segundo o CBRO (2015). Oliveira (2009) registrou 15 espécies no Baixio do São Paulo Bagre na Ilha Comprida (SP), todas com status de Residente, riqueza semelhante a observada por Zanin *et al.* (2009) para o Baixio do Boguaçu (14 espécies), também localizado na Ilha Comprida, a maioria com status Residente.

A riqueza registrada neste estudo representa o dobro da observada nos baixios do São Paulo Bagre e do Boguaçu. Caso tenha ocorrido uma seletividade por aves aquáticas nas observações destes estudos, excluindo indivíduos de ordens como Falconiformes e Passeriformes, a riqueza no Baixio do Brocuanha continua sendo maior, pois estas ordens foram representadas por apenas cinco espécies. Portanto, considerando a proximidade da localização destas três áreas, a maior riqueza observada neste estudo pode ser atribuída ao curto intervalo entre as expedições, o que possibilitou o registro de espécies que ocorrem em menor frequência e abundância na área. Tendo em vista que a diferença quanto ao esforço amostral não explica tais resultados (Baixio do Brocuanha, cinco meses; Baixio do São Paulo Bagre, um ano; Baixio do Boguaçu, um mês).

As espécies que tiveram sua ocorrência restrita à somente um sistema de maré, foram observadas em baixa frequência e abundância no baixio, sendo a maioria enquadrada na categoria de FO “Rara”. Assim, não se pode inferir uma correlação entre a espécie e a maré em que foi registrada.

Neste estudo, *Eudocimus ruber* e *Egretta caerulea* foram as espécies mais abundantes no Baixio do Brocuanha, resultado semelhante foi observado por Silva (2005), que registrou *E. caerulea* como a garça mais abundante em seu estudo no Baixio do Brocuanha. Oliveira (2009) obteve que *E. caerulea* foi a espécie que apresentou maior abundância, seguida por *Nannopterum brasilianus*, *E. ruber* e *Egretta thula* no Baixio do São Paulo Bagre. Desta forma, presume-se que as espécies *E. caerulea* e *E. ruber* são frequentes nesta região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida.

As oscilações registradas quanto à abundância diária média de *E. ruber* foram atribuídas à dinâmica de reprodução da espécie. Como nesta espécie ocorre a formação de colônias reprodutivas (SICK, 1997), grandes grupos são observados principalmente em períodos que precedem a reprodução, que inicia durante a estação chuvosa (primavera e verão), variando de um ano para o outro ou conforme a localidade (HASS, 1996). Portanto, o pico na abundância de *E. ruber* registrado neste estudo durante o mês de Agosto se deve ao início do período reprodutivo, uma vez que o pareamento dos casais ocorre em local diferente de onde os ninhos serão construídos (KUSHLAN, 1976c). Ao passo que a diminuição do número de indivíduos observada nos meses seguintes, pode ser atribuída ao estabelecimento das colônias reprodutivas, pois os indivíduos passam a forragear em sítios de alimentação próximos ao local da colônia. Segundo Barbieri (2009), existe um sítio de nidificação de *E. ruber* ao norte da Ilha Comprida (SP) desde 1999, região que também possui outros baixios para forrageamento. Contribuindo com esta hipótese para a diminuição da abundância de *E. ruber*, foram registrados alguns indivíduos com o bico apresentando coloração negra no final das expedições, dimorfismo exibido pelos machos apenas no período reprodutivo (SICK, 1997).

A diversidade em ambos os sistemas de maré (sizígia e quadratura) não diferiu quando comparados os valores obtidos para cada expedição. Em uma comunidade, a diversidade está relacionada à estabilidade, produtividade e estrutura trófica, no entanto, oscilações na riqueza e abundância são comuns na dinâmica populacional de algumas espécies (OLIVEIRA, 2009). Portanto, a diferença quanto a disponibilidade do baixio ao forrageio observada durante a maré de sizígia e quadratura não interferiu na riqueza e abundância das espécies registradas, o que pode retratar a adaptação destas a ambientes com disponibilidade transitória de recursos.

O Baixio do Brocuanha foi utilizado principalmente como sítio de alimentação. Tendo em vista que a disponibilidade de alimento varia espacialmente, temporalmente e quanto à qualidade, cabe às aves escolher quando, como e onde se alimentar (RICKLEFS, 2003). Para a família Ardeidae, o principal determinante na escolha de um sítio de alimentação é a combinação de oferta de alimento, condições de forrageamento, morfologia e tática de forrageamento (KUSHLAN & HANCOCK, 2005). Na área do baixio, a oferta de alimento oscila em função da maré, para as espécies que forrageiam sobre o lodo, está restrita aos períodos de exposição do baixio,

enquanto para as espécies que se alimentam sob a lâmina da água, a oferta de alimento está sujeita a variações na densidade da presa.

Segundo Kushlan (1976b) ambientes sujeitos a oscilações do nível de água, fornecem áreas com grande densidade de presas e uma fonte energética prontamente acessível, uma vez que a diminuição do nível da água acarreta a migração dos peixes para poças remanescentes. Além disso, Kushlan (1976b) relatou que tais ambientes promovem a formação de agregações para alimentação, justificando as observações neste estudo quanto ao uso compartilhado dos canais e empoçamentos formados no baixio por espécies como *Ardea cocoi*, *A. alba*, *Egretta thula*, *Platalea ajaja* e *Rynchops niger* durante o forrageamento.

Dentre as espécies enquadradas na categoria “Comum” registradas no baixio, a maioria tem sua atividade de forrageamento relacionada à água. Para *Fregata magnificens* e *Nannopterum brasilianus* o forrageamento no baixio esteve restrito aos períodos de maré alta. *Ardea cocoi*, *A. alba* e *Larus dominicanus* forragearam tanto na maré alta quanto na baixa, utilizando os canais formados no baixio. Estes canais também foram utilizados durante o forrageio por *E. thula* e *P. ajaja*, assim como os empoçamentos formados ao longo do baixio. Enquanto as espécies mais abundantes no baixio, *Egretta caerulea* e *Eudocimus ruber*, forragearam principalmente sobre o baixio exposto.

Duas espécies de Passeriformes forragearam sobre o lodo durante a exposição do baixio, *Pitangus sulphuratus* e *Turdus amaurochalinus* (TABELA 1). A ocorrência de *P. sulphuratus* em ambientes aquáticos, foi citada por Sick (1997) e Gimenes *et al.* (2007), devido a sua grande capacidade de adaptar-se a diferentes meios e de encontrar novas fontes de alimento. Já *T. amaurochalinus* habita bordas de matas e ambientes abertos (SICK, 1997), no entanto, sua ocorrência também foi observada por Cremer & Grose (2010) utilizando uma planície de maré do estuário da Baía da Babitonga (SC) como alternativa alimentar durante o forrageamento.

A dinâmica de ocupação e desocupação do Baixio do Brocuanha exibiu parcialmente o padrão esperado (espécies com maior tamanho corporal serão as primeiras a ocupar o baixio e as últimas a desocupa-lo), já que *Ardea alba* e *A. cocoi* estiveram presentes na primeira e última contagem, quando o baixio estava inundado pela maré alta. Como estas espécies alimentam-se preferencialmente na água e, devido ao seu grande tamanho corporal, puderam forragear sobre a área coberta por uma maior lâmina da água. Oliveira (2009) também relatou que estas duas espécies



foram as primeiras a iniciar a atividade de forrageamento no Baixio do São Paulo Bagre. No entanto, neste estudo, espécies menores como *Egretta caerulea* e *E. thula* também ocuparam o Baixio do Brocuanha ainda inundado pela maré alta (porções mais elevadas e que são expostas primeiro), mesmo não desempenhando a atividade de forrageio.

Quanto à desocupação do baixio, *E. caerulea* e *E. thula* não foram frequentes na última contagem em ambos os sistemas de maré, retirando-se da área com o nível da água inferior ao do momento da ocupação. Existe a possibilidade de *E. caerulea* utilizar a vegetação da borda do baixio como dormitório, já que por muitas vezes foi observado indivíduos pousados sobre os galhos das árvores no início da manhã e final da tarde (Observação pessoal). Assim, a ocupação e a desocupação antecipada do baixio podem estar relacionadas à defesa de um território alimentar e de dormitório, visto que esta espécie apresenta comportamento territorialista (MORALEZ-SILVA *et al.*, 2010). Enquanto *E. thula* por forragear principalmente na água e empregar uma variedade de táticas de forrageamento (KUSHLAN & HANCOCK, 2005), pode iniciar sua atividade de forrageio em diferentes níveis de água e, como não foi observada pousada sobre a vegetação próxima ao baixio, pode utilizar uma área mais distante como dormitório, desocupando o baixio antecipadamente em relação ao nível da água suportado durante a ocupação.

De modo geral, a dinâmica de desocupação do Baixio do Brocuanha não diferiu entre os dois sistemas de maré. Dentre as espécies analisadas, apenas *E. thula* e *Eudocimus ruber* estiveram presentes nas últimas contagens durante a maré de sizígia e não estiveram na maré de quadratura. Além disso, a abundância média diária de *A. alba* foi maior durante as últimas contagens na maré de sizígia em relação à maré de quadratura. No entanto, na maré de quadratura observou-se a desocupação antecipada por parte de *E. ruber*, retirando-se com o baixio ainda parcialmente exposto. Desta forma, presume-se a utilização de diferentes sítios de alimentação por *E. ruber*, devido à instabilidade na disponibilidade de áreas adequadas ao forrageio, pois foram registradas rápidas oscilações do nível de água durante a maré de quadratura. Por vezes foram observados indivíduos deslocando-se em direção ao interior do manguezal nas ilhas próximas ao baixio (FIGURA 1), onde a maré alta não encobre o substrato lodoso, ou voando em direção à Ilha do Cardoso, ao Sul do baixio.

Considerando a dinâmica de ocupação do baixio ao longo das marés vazante e enchente na maré de sizígia, observou-se que *C. semipalmatus* e *T. maximus*



apresentavam maior abundância durante a maré enchente. No caso de *C. semipalmatus*, o pequeno tamanho corporal e a porção ocupada do baixio podem justificar tais dados. Durante o período de maior exposição, o baixio apresenta uma elevação em relação ao nível da água no canal do estuário (Observação pessoal) e, como os indivíduos de *C. semipalmatus* forrageavam nesta borda do baixio, provavelmente muitos deixaram de ser contabilizados neste período. No entanto, quando o nível da água aumentava na maré enchente, os indivíduos eram deslocados para uma porção de maior visibilidade, podendo ser contabilizados em sua totalidade. Já *T. maximus* teve seus indivíduos contabilizados apenas quando repousavam sobre o baixio. Assim, durante o período de exposição do baixio forrageavam em outros locais, retornando para descansar no baixio e, após a inundação do baixio forrageavam sobre a área, tendo em vista que foram observados em atividade de forrageamento sobre o baixio inundado nos períodos de maré alta.

As espécies registradas utilizando o Baixio do Brocuanha como sítio de alimentação ocuparam diferentes setores de acordo com sua morfologia, dieta e tática de forrageamento (APÊNDICE 3, 4 e 5). As duas espécies mais abundantes, *Eudocimus ruber* e *Egretta caerulea*, forrageiam sobre a porção lodosa e foram também as espécies que melhor se distribuíram pelo do baixio. Ambas se deslocam bastante durante a atividade de forrageamento, justificando a elevada porcentagem de ocupação do baixio. Enquanto *E. caerulea* captura presas principalmente na superfície do lodo, *E. ruber* utiliza seu longo bico para encontrar presas escondidas sob o lodo. Portanto, mesmo que suas dietas incluam itens semelhantes, as diferentes táticas empregadas permitem a partilha de recursos, ainda que exista a sobreposição dos setores por elas ocupados. *Egretta caerulea* e jovens de *E. ruber* foram observados ocasionalmente alimentando-se de peixes nos córregos. A terceira espécie mais abundante que também forrageia sobre o lodo, *C. semipalmatus*, ocupou uma área pequena, distribuindo-se particularmente pela borda do baixio.

As espécies que forrageiam na lâmina da água, como *Egretta thula* e *Platalea ajaja* por apresentarem uma distribuição bastante relacionada à presença de córregos e empoçamentos, ocuparam uma área menor do baixio, principalmente *P. ajaja*. As garças maiores, *Ardea alba* e *A. cocoi*, forragearam na água durante a maré alta e, com a maré baixa, utilizavam a borda do baixio e os grandes canais formados no período de exposição do lodo. No entanto, *A. alba* e *A. cocoi* não tiveram suas distribuições restritas aos corpos da água, uma vez que durante a exposição do baixio,

com a presença numerosa de espécies menores forrageando sobre o lodo, estas desempenharam comportamento cleptoparasita.

Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira (2009) no Baixio do São Paulo Bagre, onde *E. caerulea* foi a espécie que mais se distribuiu pela área, deslocando-se por todo o baixio. Oliveira (2009) também relatou que as espécies que forrageiam na lâmina da água, *E. thula*, *P. ajaja*, *A. alba* e *A. cocoi*, distribuíram-se próximas a corpos da água, como canais e poças, no entanto, estas ocuparam uma porcentagem maior da área comparada a observada neste estudo. A porcentagem maior de ocupação destas espécies pode indicar a presença de mais setores adequados a suas atividades de forrageio no Baixio do São Paulo Bagre em relação ao Baixio do Brocuanha, visto que em ambos os baixios o padrão de distribuição foi o mesmo. Portanto, características como morfologia, dieta e táticas de forrageamento são fundamentais na determinação dos setores a serem ocupados em uma área de forrageamento.

Durante a atividade de forrageamento, a interação intra e interespecífica mais observada foi o cleptoparasitismo, sendo registradas tentativas principalmente por parte de *A. alba*, *A. cocoi* e *Larus dominicanus* sobre as espécies que forrageavam no lodo, como *E. caerulea* e *E. ruber*. Considerando os ataques cleptoparasita em voo, a interação mais frequentemente observada, foram tentativas de *Fregata magnificens* sobre *Thalasseus maximus*. Oliveira (2009) obteve que *A. alba*, *A. cocoi* e *F. magnificens* foram as espécies que mais exibiram comportamento de cleptoparasitismo, enquanto os trinta-réis e *E. caerulea* foram os principais alvos de ataques. Com isso, observa-se que algumas espécies apresentam maior adaptação quanto a realizar ataques cleptoparasitas e outras, parecem ser eficientes na localização do alimento, mas não necessariamente na defesa do mesmo. Possivelmente esta vulnerabilidade na defesa do alimento atua como pressão de seleção sobre sua eficiência na captura.

Espécies maiores, devido ao status superior de dominância interespecífica (RUSSELL, 1978), são bem-sucedidas em ataques a espécies menores. *Ardea alba* e *A. cocoi* forrageiam eficientemente sob a lâmina da água. No entanto, durante a exposição do baixio e, a consequente presença de espécies menores forrageando sobre o lodo, passou a exibir comportamento cleptoparasita, observação feita também por Oliveira (2009). Portanto, a morfologia de uma espécie não influencia somente no

setor que ela ocupará em determinada área, mas também nos comportamentos exibidos durante o forrageamento.

O comportamento cleptoparasita é bem documentado para *A. alba* e de acordo com Kushlan (1978), a atividade de cleptoparasitismo foi responsável por 10% do tempo investido em forrageamento no Sul da Flórida. Ao desempenhar esse comportamento, *A. alba* obteve presas maiores, porém demorou mais, capturou menos presas e gastou mais energia, quando comparado à atividade de forrageio utilizando suas táticas habituais (KUSHLAN, 1978). Assim, a combinação entre a tática de forrageamento mais usual, Ficar e Esperar (*Standing*) e o comportamento de cleptoparasitismo, resulta em uma relação custo-benefício 10% maior em relação ao forrageio somente por meio da tática usual (KUSHLAN, 1978), o que demonstra a importância do cleptoparasitismo para o sucesso de forrageamento desta espécie.

Durante as primeiras expedições, *A. alba* frequentemente expulsou indivíduos que tentaram forragear em voo sobre a área por ela ocupada, possivelmente para diminuir a exploração dos recursos na área. No entanto, *A. alba* compartilhou a área com espécies menores, visto que poderia cleptoparasitar estas espécies. Segundo Oliveira (2009) a tentativa de cleptoparasitismo e a escolha de forragear em uma área com maior disponibilidade de recursos podem desencadear comportamentos de defesa, como expulsões intra e interespecíficas. Em seu estudo, Oliveira (2009) também registrou que *A. alba* foi a espécie que mais exibiu esse comportamento de defesa. Portanto, pode-se presumir que *A. alba* também defenda seu território alimentar, assim como observado por Moralez-Silva *et al.* (2010) para *E. caerulea*.

Muitas espécies de aves associam-se a outros organismos buscando capturar presas atordoadas pela atividade de forrageamento de seu associado, o batedor (MEYERRIECKS & NELLIS, 1967), sem que ocorra interação agonística ou roubo de alimento (OLIVEIRA, 2009), interação denominada por Parks & Bressler (1963) de “Atividade de alimentação conjunta”. Essa interação do tipo batedor/acompanhante foi observada entre algumas espécies que forragearam no Baixio do Brocuanha. *Ardea cocoi* e *A. alba* foram registradas acompanhando a atividade de forrageamento de *Nannopterum brasilianus*, enquanto *E. thula* acompanhou *P. ajaja* durante seu forrageamento. Oliveira (2009) registrou no Baixio do São Paulo Bagre, *A. cocoi* frequentemente comportando-se como acompanhante, enquanto *N. brasilianus* foi a espécie que mais atuou como batedor, devido ao atordoamento causado nas presas pelo movimento de seus pés embaixo da água.

As garças atuam como acompanhantes em muitas associações do tipo batedor/acompanhante, sendo que o principal benefício de acompanhar espécies que utilizam táticas mais ativas na captura de suas presas é o aumento da eficiência de forrageamento (RUSSELL, 1978). Oliveira (2005) observou garças acompanhando *N. brasiliensis* no Parque São Lourenço em Curitiba, assim como *E. thula* e *A. alba* já foram descritas por Christman (1957) acompanhando *Phalacrocorax auritus*, espécie pertencente à mesma família de *N. brasiliensis*, na Califórnia. Russell (1978) relatou que agregações interespecíficas se formavam quando *P. ajaja* iniciava sua atividade de forrageamento na Costa Rica e, *A. alba* e *E. thula* atuaram como acompanhantes. Gimenes & Anjos (2007) também registraram *E. thula* acompanhando *P. ajaja* na planície alagável do Alto Rio Paraná, associando a ocorrência desta interação ao aumento da disponibilidade de presas, uma vez que o ativo forrageamento de *P. ajaja* promove grande agitação e desorientação dos organismos aquáticos.

Portanto, mesmo a interação batedor/acompanhante não tendo sido contabilizada para as espécies registradas no Baixo do Brocuinha, a frequente ocorrência desta interação em diferentes regiões do Continente Americano, leva a hipotetizar que esta associação é vantajosa e comum entre aves que forrageiam em agregações interespecíficas.

## 5 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos conclui-se que a hipótese (1) “O nível da água durante a maré vazante e enchente influencia a utilização do baixio lodoso de acordo com as particularidades de cada espécie, como morfologia, dieta e táticas de forrageamento”, para a qual esperava-se que as espécies com maior tamanho corporal fossem as primeiras a ocupar a área e as últimas a desocupá-la, porém sem interferência do sistema de maré, foi parcialmente aceita. Tendo em vista que além das espécies maiores, como *Ardea alba* e *A. cocoi*, espécies de menor tamanho corporal, como *Egretta caerulea* e *E. thula*, também ocuparam o baixio ainda inundado pela maré alta.

Quanto à hipótese (2) “As espécies ocuparão setores mais adequados às suas necessidades” conforme as já mencionadas particularidades, para a qual esperava-se que as espécies que forrageiam sob a lâmina da água ocupassem setores próximos à córregos e poças, enquanto as espécies que forrageiam sobre o lodo, setores com maiores elevações do fundo lodoso, conclui-se que esta foi corroborada pelos resultados obtidos. Tendo em vista que espécies como *E. thula*, *P. ajaja*, *A. alba* e *A. cocoi* distribuíram-se próximo aos canais, córregos e poças formados no baixio, principalmente no que se refere às duas primeiras. Enquanto as espécies que forrageiam sobre o lodo, como *E. caerulea*, *Eudocimus ruber* e *Charadrius semipalmatus*, distribuíram-se por toda a área exposta durante a maré baixa, no caso das duas primeiras, e pelas bordas elevadas do baixio, no caso de *C. semipalmatus*.

A grande riqueza e diversidade registrada neste estudo para o Baixio do Brocuanha ressalta a importância desta área como sítio de alimentação para aves aquáticas, residentes ou visitantes sazonais. O Baixio do Brocuanha é protegido pela Área de Preservação Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe (APACIP) do Estado de São Paulo, uma área de preservação do Bioma Marinho Costeiro. A Área de Preservação Ambiental (APA) é uma unidade de conservação de uso sustentável geralmente extensa e, em decorrência disso, apresenta desafios específicos, como a relação com a propriedade privada e o exercício de atividades econômicas pelos habitantes (BRASIL, 2016).

A gestão da APACIP tem um alto grau de complexidade, principalmente devido ao contexto físico, ambiental e social em que se insere, Vale do Ribeira e complexo

estuarino-lagunar (BRASIL, 2016). De acordo com seu Plano de Manejo (BRASIL, 2016), alguns dos objetivos da APACIP são proteger espécies ameaçadas, bem como áreas de nidificação de aves marinhas e arribação. A APACIP protege espécies raras da biota regional, como o papagaio-de-cara-roxa, *Amazona brasiliensis*, a onça-pintada, *Panthera onca*, o jacaré-do-papo-amarelo, *Caiman latirostris* e o boto, *Sotalia guianensis* (BRASIL, 2016).

Entretanto, espécies consideradas ameaçadas no Estado de São Paulo, como *Eudocimus ruber* (EN – em perigo), *Thalasseus maximus* (VU – vulnerável) e *Nyctanassa violacea* (VU – vulnerável) (SÃO PAULO, 2009), registradas utilizando o Baixio do Brocuanha como sítio de alimentação e descanso, com grande frequência e abundância no caso de *E. ruber*, não são mencionadas no Plano de Manejo da APACIP (BRASIL, 2016). Portanto, nota-se a necessidade e importância da realização de estudos que contribuam para uma preservação efetiva desta área.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M. A. S.; LAGOS, A. R.; VECCHI, M. B. Uso do hábitat e táticas de forrageamento de aves aquáticas na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Oecologia Australis**, v. 16, n. 3, p. 525-539, 2012.
- BARBIERI, E. Variação sazonal do gaivotão (*Larus dominicanus*) durante o ano de 2005 no estuário de Cananéia – Iguape – Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 2, 2008a.
- BARBIERI, E. Diversidade da dieta e do comportamento do Gaivotão Antártico (*Larus dominicanus*) na Península Keller, Ilha Rei George, Shetland do Sul. **O Mundo da Saúde**, v. 32, n. 3, p. 302-307, 2008b.
- BARBIERI, E. Sítios de alimentação frequentado pelo guará (*Eudocimus ruber*) no Estuário de Cananéia-Ilha Comprida, São Paulo. **Ornitologia Neotropical**, v. 20, p. 73-79, 2009.
- BARBIERI, E.; MENDONÇA, J. T.; XAVIER, S. C. Distribuição da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) ao longo do ano de 1999 na praia da Ilha Comprida. **Notas Técnicas Facimar**, v. 4, p. 69-76, 2000.
- BRANCO, J. O. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p. 873-882, 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo: Área de Preservação Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe, SP**. Iguape, SP, 2016.
- CHRISTMAN, G. M. Some interspecific relations in the feeding of estuarine birds. **The Condor**, v. 59, n. 5, p. 343, 1957.
- CHUPIL, H.; CARRANO, E. **Comunidade de aves em um compartimento de Floresta Atlântica na Serra de Castelhanos, Paraná**. 21 f. Monografia (Bacharel em Biologia) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.
- CONTRERAS-GONZÁLEZ, A. M.; RODRÍGUEZ-FLORES, C.; SOBERANES-GONZÁLEZ, C.; ARIZMENDI, M. C. Kelp Gull (*Larus dominicanus*). **Neotropical Birds Online**. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, 2010. Disponível em: <[http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p\\_p\\_spp=162101](http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=162101)> Acesso em: 11/11/2016.
- CREMER, M. J.; GROSE, A. V. **Aves do estuário da Baía da Babitonga e litoral de São Francisco do Sul**. Joinville: Editora Univille, SC, 2010.
- DELCHIARO, R. T. C. **Flutuação temporal e a relação da amplitude de maré com as aves aquáticas da Laguna da Ilha Comprida, SP, Brasil**. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. dos. Variação sazonal na sociabilidade de forrageamento das garças *Ardea alba* (Linnaeus, 1758) e *Egretta thula* (Molina, 1782) (Aves: Ciconiiformes) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 3, p. 409-416, 2007.

GIMENES, M. R.; LOPES, E. V.; LOURES-RIBEIRO, A.; MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. dos. **Aves da planície alagável do Alto Rio Paraná**. Maringá: Eduem, 2007.

HASS, A. **Biologia comportamental de *Eudocimus ruber* (AVES, THRESKIORNITHIDAE) em manguezais da Ilha do Cajal, Maranhão: Reprodução e Alimentação**. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, SP, 1996.

HEIMSATH, S. F.; CASENAVE, J. L. de.; CUETO, V. R.; CITTADINO, E. A. Uso de hábitat en *Fulica armillata*, *Fulica leucoptera* y *Gallinula chloropus* durante la primavera. **El Hornero**, v. 13, n. 4, p. 286-289, 1993.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2 ed. California: Addison-Wesley Educational Publishers, 1999.

KUSHLAN, J. A. Feeding behavior of North American herons. **The Auk**, v. 93, p. 86-94, 1976a.

KUSHLAN, J. A. Wading bird predation in a seasonally fluctuating pond. **The Auk**, v. 93, p. 464-476, 1976b.

KUSHLAN, J. A. Site selection for nesting colonies by the American White Ibis *Eudocimus albus* in Florida. **Ibis**, v. 118, p. 590-593, 1976c.

KUSHLAN, J. A. Foraging behavior of the White Ibis. **The Wilson Bulletin**, v. 89, n. 2, p. 342-345, 1977.

KUSHLAN, J. A. Nonrigorous foraging by robbing egrets. **Ecology**, v. 59, n. 4, p. 649-653, 1978.

KUSHLAN, J. A. Resource use strategies of wading birds. **The Wilson Bulletin**, v. 93, n. 2, p. 145-163, 1981.

KUSHLAN, J. A.; HANCOCK, J. A. **Herons**. New York: Oxford University Press, 2005.

LEHNER, P. N. **Handbook of Ethological Methods**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

MANOEL, F. C.; BRANCO, J. O.; BARBIERI, E. Flutuações sazonal e diária das aves aquáticas no Saco da Fazenda, Itajaí – SC. **O Mundo da Saúde**, v. 35, n. 1, p. 47-54, 2011.

MEYERRIECKS, A. J.; NELLIS, D. W. Egrets serving as “beaters” for Belted Kingfishers. **The Wilson Bulletin**, v. 79, n. 2, p. 236-237, 1967.



MORAES, V. dos S.; KRUL, R. Composição e finalidades de agrupamentos heteroespecíficos de aves em ambientes naturais do Paraná e Santa Catarina. **Biotemas**, v. 8, n. 2, p. 63-73, 1995.

MORALEZ-SILVA, E.; SILVA, F. J. L.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Unravelling feeding territoriality in the Little Blue Heron, *Egretta caerulea*, in Cananéia, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 2, p. 235-242, 2010.

NUMAO, F. H.; BARBIERI, E. Variação sazonal de aves marinha no baixio do Arrozal, município de Cananéia – SP. **O Mundo da Saúde**, v. 35, n. 1, p. 71-83, 2011.

OLIVEIRA, T. C. G. de. **Estudo comparativo das relações intra-específicas do *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) em Curitiba e no litoral do Estado do Paraná, Brasil**. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

OLIVEIRA, T. C. G. de. **Diversidade de espécies e comportamento de uma comunidade de aves estuarinas em um baixio no lagamar de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil**. 132 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

PARKS, J. M.; BRESSLER, S. L. Observations of joint feeding activities of certain fish-eating birds. **The Auk**, v. 80, p. 198-199, 1963.

PIACENTINI, V. de Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ROBERT, M.; McNEIL, R. Comparative day and night feeding strategies of shorebird species in a tropical environment. **Ibis**, v. 131, p. 69-79, 1988.

RUSSELL, J. K. Effects of interspecific dominance among Egrets commensally following Roaseate Spoonbills. **The Auk**, v. 95, p. 608-610, 1978.

SANTOS, E. S. A. Southern Lapwing (*Vanellus chilensis*). **Neotropical Birds Online**. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, 2010. Disponível em: <[http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p\\_p\\_spp=144596](http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=144596)> Acesso em: 11/11/2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente e Fundação Parque Zoológico de São Paulo. **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. São Paulo, SP, 2009.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MESQUITA, H. de S. L.; CINTRÓN-MOLERO, G. The Cananéia Lagoon Estuarine System, São Paulo, Brazil. **Estuaries**, v. 13, n. 2, p. 193-203, 1990.

SHEALER, D. A. Foraging Behaviour and Food of Seabirds. In: SCHREIBER, E. A; BURGER, J. **Biology of Marine Birds**. Florida: CRC Press, 2001. p. 137-177.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

SILVA, E. M. da. **Interações alimentares de garças (Ciconiiformes: Ardeidae) em um baixio lodoso na região de Cananéia, São Paulo**. 53 f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas – Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

ZANIN, G. R.; TOSIN, L. F.; BARBIERI, E. Influência da maré na abundância de *Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758) em uma enseada estuarina da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 30, n. 70/71/72, p. 133-139, 2008.

ZANIN, G. R.; TOSIN, L. F.; BARBIERI, E. Variação da avifauna, em relação ao nível da maré, no uso de um plano intermareal no Mar Pequeno, Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 31, n. 73/74/75, p. 39-48, 2009.

ZIMBACK, L. Existe relação entre tamanho de grupo e taxa de forrageamento individual em batuíras-de-bando, *Charadrius semipalmatus* (Aves: Charadriidae)? **Prática de pesquisa em Ecologia da Mata Atlântica**, Universidade de São Paulo, 2015.

## APÊNDICE 1

Espécies registradas utilizando o Baixo do Brocuanha enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência “Rara”. Nomenclatura e ordenamento taxonômico adotados de acordo com CBRO (2015).



FIGURA 8. Espécies enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência "Rara". A) *Cairina moschata*. B) *Nyctanassa violacea* (três adultos e um jovem). C) *Himantopus melanurus*. D) *Actitis macularius*. E) *Tringa melanoleuca*. F) *Thalasseus acutiflavus*. G) *Megaceryle torquata*. H) *Chloroceryle amazona*. I) *Milvago chimango*. Fonte: A autora (2016).

## APÊNDICE 2

Espécies registradas utilizando o Baixo do Brocuanha enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência "Incomum". Nomenclatura e ordenamento taxonômico adotados de acordo com CBRO (2015).



FIGURA 9. Espécies enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência "Incomum". A) *Coragyps atratus*. B) *Aramides cajaneus*. C) *Rynchops niger*. D) *Chloroceryle americana*. E) *Caracara plancus*. F) *Turdus amaurochalinus*. Fonte: A autora (2016).

### APÊNDICE 3

Espécies registradas utilizando o Baixo do Brocuanha enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência “Comum”. Nomenclatura e ordenamento taxonômico adotados de acordo com CBRO (2015).

#### *Fregata magnificens*

**Tesourão**; Magnificent Frigatebird.

Tamanho: 98 cm; 1.100 – 1.587 g.

Hábitat: região costeira, inclusive ilhas oceânicas.

Alimentação: piscívora.

Tática de forrageamento: pesca sobre a superfície da água sem molhar-se através do movimento da cabeça, além de cleptoparasitar outras aves marinhas, com manobras em pleno voo, podendo fazê-las regurgitar peixes já ingeridos.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; SICK, 1997.



FIGURA 10. *Fregata magnificens*. A) Indivíduo jovem sobrevoando o baixo. B) Indivíduos sobrevoando o baixo durante a maré enchente, principalmente na tentativa de cleptoparasitismo devido à presença de *Thalasseus maximus* (silhuetas menores). Fonte: A autora (2016).



*Nannopterum brasilianus*

**Biguá;** Neotropic Cormorant.

Tamanho: 75 cm; 1.300 – 1.800 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, como lagos, rios e açudes, e também a zona costeira, como baías e estuários.

Alimentação: piscívora, porém também se alimenta de crustáceos, anfíbios e répteis.

Tática de forrageamento: Mergulho em perseguição (*Pursuit Diving*<sup>1</sup>).

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; GIMENES *et al.*, 2007; <sup>1</sup> SHEALER, 2001; SICK, 1997.



FIGURA 11. *Nannopterum brasilianus*. A) Indivíduo pousado sobre o baixio exposto. B) Indivíduos pousados sobre o baixio, sendo que um deles realizando a secagem das penas, comportamento típico da espécie. Fonte: A autora (2016).

*Ardea cocoi*

**Garça-moura;** Cocoi Heron.

Tamanho: 97 – 127 cm; 1.900 – 1.980 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, como lagos, rios, banhados, estuários e brejos, margeados por vegetação, ocasionalmente em praias.

Alimentação: apresenta uma dieta variada, sendo composta principalmente por peixes, mas também se alimenta de larvas de insetos aquáticos, anfíbios, répteis, e às vezes, pequenas aves e mamíferos vivos ou mortos.

Tática de forrageamento: táticas passivas, como Ficar e Esperar (*Standing*<sup>1</sup>) e Caminhar devagar (*Walking Slowly*<sup>1</sup>), utilizando a Inclinação da cabeça (*Head Tilting*<sup>1</sup>) para melhor visibilidade.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; GIMENES *et al.*, 2007; <sup>1</sup> KUSHLAN & HANCOCK, 2005.



FIGURA 12. *Ardea cocoi*. A) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré alta. B) Indivíduo forrageando próximo ao canal durante a exposição do baixio. Fonte: A autora (2016).

*Ardea alba***Garça-branca;** Great Egret.

Tamanho: 85 – 102 cm; 930 – 1.700 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, como margens de lagoas e rios, brejos, manguezais, marismas e pastagens inundadas, ocasionalmente em praias.

Alimentação: principalmente peixes, mas sua dieta também inclui insetos, camarões, anfíbios, répteis, pequenas aves e mamíferos.

Tática de forrageamento: táticas passivas, principalmente Caminhar devagar (*Walking Slowly*<sup>1</sup>) em postura ereta, mas também utiliza a tática Ficar e Esperar (*Stand and Wait*<sup>2</sup>), para examinar a área em busca de presas. Utiliza Inclinação da cabeça (*Head Tilting*<sup>1</sup>) e Balançar a Cabeça ou o Pescoço (*Head Swaying; Neck Swaying*<sup>1</sup>), conferindo uma captura bastante precisa, também pode utilizar o movimento dos pés para o forrageamento.

Fonte: GIMENES *et al.*, 2007; <sup>2</sup> KUSHLAN, 1976a; <sup>1</sup> KUSHLAN & HANCOCK, 2005.



FIGURA 13. *Ardea alba*. A) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré alta. B) Indivíduo sobre o baixio exposto. C) Indivíduo forrageando na vegetação que margeia o baixio. D) Indivíduo se alimentando na borda do baixio. Fonte: A autora (2016).



*Egretta thula***Garça-branca-pequena; Snowy Egret.**

Tamanho: 56 – 66 cm; 370 g.

Hábitat: diversos, encontrada tanto em ambientes de água doce e salobra quanto em praias, como lagos, rios, manguezais, baías e pequenas enseadas de maré. Também pode se alimentar em ambientes mais secos, como pastagens.

Alimentação: peixes e crustáceos, porém sua dieta também inclui insetos, poliquetas, anfíbios e répteis.

Tática de forrageamento: apresenta forrageamento ativo e emprega muitas táticas, as principais são Caminhar devagar (*Walking Slowly*<sup>1</sup>), Ficar e Esperar (*Standing*<sup>1</sup>) balançando a cabeça enquanto espera e Caminhar rapidamente (*Walking Quickly*<sup>1</sup>). Especializou-se em utilizar o pé para assustar a presa e captura-la em águas rasas, frequentemente utiliza as asas.

Fonte: <sup>1</sup> KUSHLAN & HANCOCK, 2005; SICK, 1997.



FIGURA 14. *Egretta thula*. A) Indivíduo pousado no canal. B) Indivíduo forrageando no canal formado durante a exposição do baixo. Fonte: A autora (2016).

*Egretta caerulea*

**Garça-azul;** Little Blue Heron.

Tamanho: 64 – 74 cm; 296 – 410 g.

Hábitat: ambientes de água doce e estuarinos, como rios, córregos, lagoas, pastagens inundadas, lamaçais do litoral e zona intermaré (sendo bastante adaptada a áreas de planície de maré).

Alimentação: uma das garças mais insetívoras, mas também se alimenta de peixes, anfíbios e crustáceos.

Tática de forrageamento: geralmente Caminhar devagar (*Walking Slowly*<sup>1</sup>), onde caminha vagorosamente e, em seguida, a sondagem, podendo se concentrar por segundos ou minutos em um alvo antes de bica-lo. Também utiliza a tática Balançar a cabeça (*Head Swaying*<sup>1</sup>) e frequentemente utiliza os pés para mover as presas, em menor frequência utiliza táticas mais ativas como Caminhar rapidamente (*Walking Quickly*<sup>1</sup>), Correr (*Running*<sup>1</sup>), Pular (*Hopping*<sup>1</sup>) utilizando às vezes as asas.

Fonte: <sup>1</sup> KUSHLAN & HANCOCK, 2005; SICK, 1997.



FIGURA 15. *Egretta caerulea*. A) Indivíduo adulto. B e C) Indivíduos jovens em diferentes idades de acordo com a coloração da penas. D) Indivíduos pousados sobre a vegetação na margem do baixio durante a maré alta. Fonte: A autora (2016).

*Eudocimus ruber*

**Guará;** Scarlet Ibis.

Tamanho: 58 cm.

Hábitat: ambientes de água doce e salgada, como estuários, manguezais, planícies de maré, principalmente regiões com substrato areno-lodosas.

Alimentação: caranguejos, principalmente, caramujos e insetos.

Tática de forrageamento: a principal é Sonda (*Probe*<sup>1</sup>) tática tátil e não visual que consiste em introduzir e retirar o bico do substrato. Outras táticas empregadas são Bicar (*Pecking*<sup>1</sup>), Tatear (*Groping*<sup>1</sup>) e Balançar a cabeça (*Head Swinging*<sup>1</sup>).

Fonte: BARBIERI, 2009; HASS, 1996; <sup>1</sup> KUSHLAN, 1977; SICK, 1997.



FIGURA 16. *Eudocimus ruber*. A) Indivíduos realizando manutenção das penas, evidenciando a coloração parda do bico observada em Agosto. B) Forrageamento sobre o baixio exposto, evidenciando a coloração negra do bico de alguns indivíduos observada em Outubro. C) Indivíduo jovem se alimentando de um peixe na borda de um dos canais formados no baixio. D) Grupo de *E. ruber* em repouso e manutenção das penas antes da exposição do baixio, juntamente com indivíduos de *Egretta caerulea*, *Egretta thula* e *Ardea alba*, estando a última em forrageamento. Fonte: A autora (2016).



*Platalea ajaja*

**Colhereiro**; Roseate Spoonbill.

Tamanho: 55 – 90 cm; 1.400 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, incluindo estuários com águas rasas e preferencialmente sem vegetação.

Alimentação: crustáceos, principalmente camarões, moluscos, insetos, larvas e pequenos peixes.

Tática de forrageamento: tática bastante característica da espécie é “Balançar a cabeça (*Head Swinging*<sup>1</sup>), movimentação da cabeça de um lado para o outro com o bico submerso, filtrando a água.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; GIMENES *et al.*, 2007; <sup>1</sup> KUSHLAN, 1977; SICK, 1997.

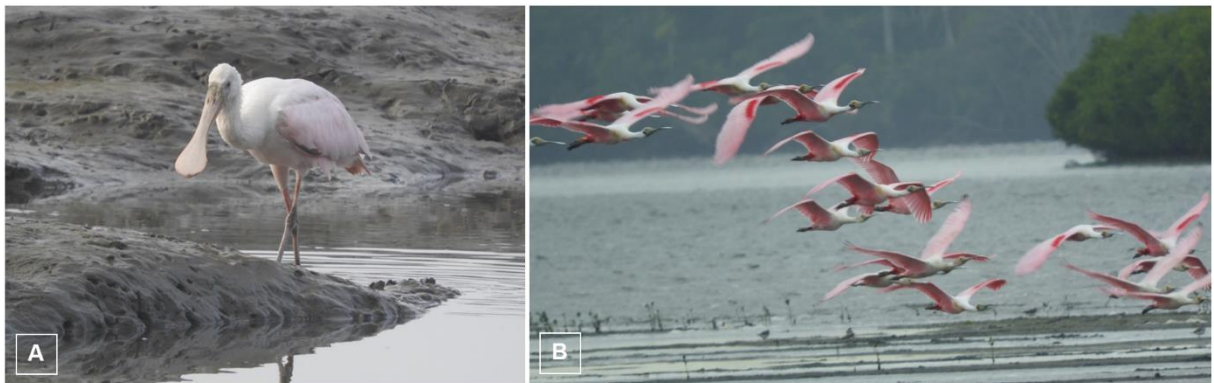


FIGURA 17. *Platalea ajaja*. A) Indivíduo saindo do canal deslocando-se para a porção exposta do baixio. B) Grupo de *P. ajaja* com cerca de 30 indivíduos sobrevoando o baixio evidenciando a plumagem reprodutiva da espécie em Setembro. Fonte: A autora (2016).

*Vanellus chilensis*

**Quero-quero**; Southern Lapwing.

Tamanho: 31 – 40 cm; 280 – 425 g.

Hábitat: ambientes abertos, como pastagens, praias, restingas e banhados. Pode também ser comum e abundante em estuários, ocupando planícies de maré.

Alimentação: insetos, minhocas, larvas e pequenos peixes.

Tática de forrageamento: semelhante à tática empregada por algumas garças, que utilizam o pé para espantar as presas e assim captura-las, mas também esperam até visualizar uma presa.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; GIMENES *et al.*, 2007; SANTOS, 2010; SICK, 1997.



FIGURA 18. *Vanellus chilensis*. A) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré enchente. B) Indivíduos retirando-se após o fim da exposição do baixio. Fonte: A autora (2016).

*Larus dominicanus*

**Gaivotão;** Kelp Gull.

Tamanho: 58 cm; 900 – 1335 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, como praias, costões, lagoas, estuários e planícies de maré.

Alimentação: onívora, alimentando-se principalmente de peixes, mas também de moluscos, crustáceos e insetos, necrófaga.

Tática de forrageamento: predação orientada visualmente, táticas de Apreensão superficial (*Surface Seizing*<sup>1</sup>) e Mergulho (*Dipping*<sup>1</sup>), capturando sua presa pousando sobre a água ou mergulhando. Realiza também varreduras, sendo que para quebrar ovos e conchas de moluscos deixa-os cair de uma certa altura.

Fonte: BARBIERI, 2008b; CONTRERAS-GONZÁLEZ, 2010; CREMER & GROSE, 2010; <sup>1</sup> SHEALER, 2001; SICK, 1997.



FIGURA 19. *Larus dominicanus*. A) Indivíduo alimentando-se de um peixe sobre o baixio durante a maré enchente. B) Indivíduo jovem pousado sobre o baixio exposto. Fonte: A autora (2016).

*Pitangus sulphuratus*

**Bem-te-vi;** Great Kiskadee.

Tamanho: 22.5 cm; 54 – 60 g.

Hábitat: bordas de florestas, áreas abertas, zonas arbustivas, várzeas, ambientes aquáticos com vegetação, estuários e planícies de maré.

Alimentação: dieta bastante ampla que inclui insetos, crustáceos, pequenos vertebrados como peixes e anfíbios. Realiza também predação em ninho alimentando-se de ovos e filhotes de outras aves, além de diferentes frutos.

Tática de forrageamento: busca sobre o substrato, voos entre o poleiro e o chão ou a água (Perch to Ground; Perch to Water<sup>1</sup>), tática característica da família Tyrannidae.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; GIMENES *et al.*, 2007; <sup>1</sup> SICK, 1997.



FIGURA 20. *Pitangus sulphuratus*. A) Indivíduo sobre o poleiro forrageando no baixio exposto, juntamente com três indivíduos de *Turdus amaurochalinus*. B) Três indivíduos vocalizando sobre o baixio. Fonte: A autora (2016).

## APÊNDICE 4

Espécies registradas utilizando o Baixo do Brocuanha enquadradas na categoria de Frequência de Ocorrência “Moderadamente Comum”. Nomenclatura e ordenamento taxonômico adotados de acordo com o CBRO (2015).

### *Nycticorax nycticorax*

**Socó-dorminhoco**; Black-crowned Night-Heron.

Tamanho: 58 – 65 cm; 727 – 1.014 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, como margens vegetadas de rios, córregos, lagoas, brejos, manguezais e planícies lodosas.

Alimentação: predominam em sua dieta insetos, anfíbios e peixes, mas também se alimentam de crustáceos e pequenos mamíferos, além de predação ovos e filhotes de outras aves em ninhais, assim como, restos de alimentos caídos dos ninhos.

Tática de forrageamento: as principais são Ficar e Esperar (*Standing*<sup>1</sup>) permanecendo em postura agachada enquanto espera, e Caminhar devagar (*Walking Slowly*<sup>1</sup>), por ser uma espécie de hábitos crepusculares e noturnos, localiza suas presas visualmente ou através do som, durante o dia pode utilizar táticas mais ativas como Correr (*Running*<sup>1</sup>), Vibrar o bico (*Bill Vibrating*<sup>1</sup>), Pairar (*Hovering*<sup>1</sup>) e realizar mergulhos.

Fonte: GIMENES *et al.*, 2007; <sup>1</sup> KUSHLAN & HANCOCK, 2005; SICK, 1997.



FIGURA 21. *Nycticorax nycticorax*. A) Indivíduo pousado sobre um toco de madeira durante a exposição do baixo. B) Dois indivíduos jovens pousados sobre o baixo. Fonte: A autora (2016).



*Charadrius semipalmatus*

**Batuíra-de-bando;** Semipalmated Plover.

Tamanho: 18 cm; 28 – 69 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, como rios, estuários, manguezais, planícies de maré, marismas e praias lodosas ou arenosas.

Alimentação: principalmente insetos, pequenos crustáceos e vermes marinhos.

Tática de forrageamento: forrageamento visual, caminhando e bicando suas presas, e também utilizam a tremulação dos pés sobre a areia para afugentar as presas escondidas.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; ROBERT & McNEIL, 1988; SICK, 1997; ZIMBACK, 2015.



FIGURA 22. *Charadrius semipalmatus*. A) Indivíduo forrageando em uma porção mais interior do baixio durante a maré de quadratura. B) Indivíduos forrageando próximos a borda do baixio durante a maré enchente. Fonte: A autora (2016).

*Thalasseus maximus*

**Trinta-réis-real;** Royal Tern.

Tamanho: 49 cm; 350 – 450 g.

Hábitat: ambientes aquáticos, como lagunas, estuários e praias.

Alimentação: principalmente peixes, porém sua dieta também inclui crustáceos.

Tática de forrageamento: voam em baixa velocidade enquanto patrulham em busca de presas que nadem em pouca profundidade, quando as encontra, paira batendo as asas rapidamente e, em seguida, mergulha e captura a presa.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; SICK, 1997.



FIGURA 23. *Thalasseus maximus*. A) Indivíduo patrulhando em sobrevoo no baixio. B) Indivíduo forrageando sobre o baixio durante a maré enchente. Fonte: Henrique Chupil (2016).

*Milvago chimachima*

**Carrapateiro;** Yellow-headed Caracara.

Tamanho: 36 – 45 cm; 315 – 335 g.

Hábitat: diversos ambientes, incluindo áreas abertas, pastagens, várzeas, zonas arbustivas, bordas de mata, estuários, planícies de maré e praias.

Alimentação: onívora, sua dieta inclui insetos, lagartas, anfíbios, peixes, filhotes de aves, animais mortos e frutos. Também se alimenta de parasitas retirados de bois e cavalos.

Tática de forrageamento: orientam-se visualmente e possuem corpo aerodinâmico que permite atingir grande velocidade em voo. Também podem patrulhar áreas em busca de animais mortos ou moribundos.

Fonte: CREMER & GROSE, 2010; GIMENES *et al.*, 2007; SICK, 1997.



FIGURA 24. *Milvago chimachima*. A) Indivíduo patrulhando o baixio exposto, próximo a borda um indivíduo de *Turdus amaurochalinus*. B) Jovem pousado sobre um arbusto seco no baixio, atrás do arbusto um indivíduo de *Egretta caerulea*. Fonte: A autora (2016).

## APÊNDICE 5

Mapas de distribuição espaço-temporal das espécies registradas utilizando o Baixo do Brocuanha enquadradas nas categorias de Frequência de Ocorrência “Comum” e “Moderadamente Comum”. Nomenclatura adotada de acordo com o CBRO (2016). Espécies dispostas em ordem decrescente quanto à área total ocupada.

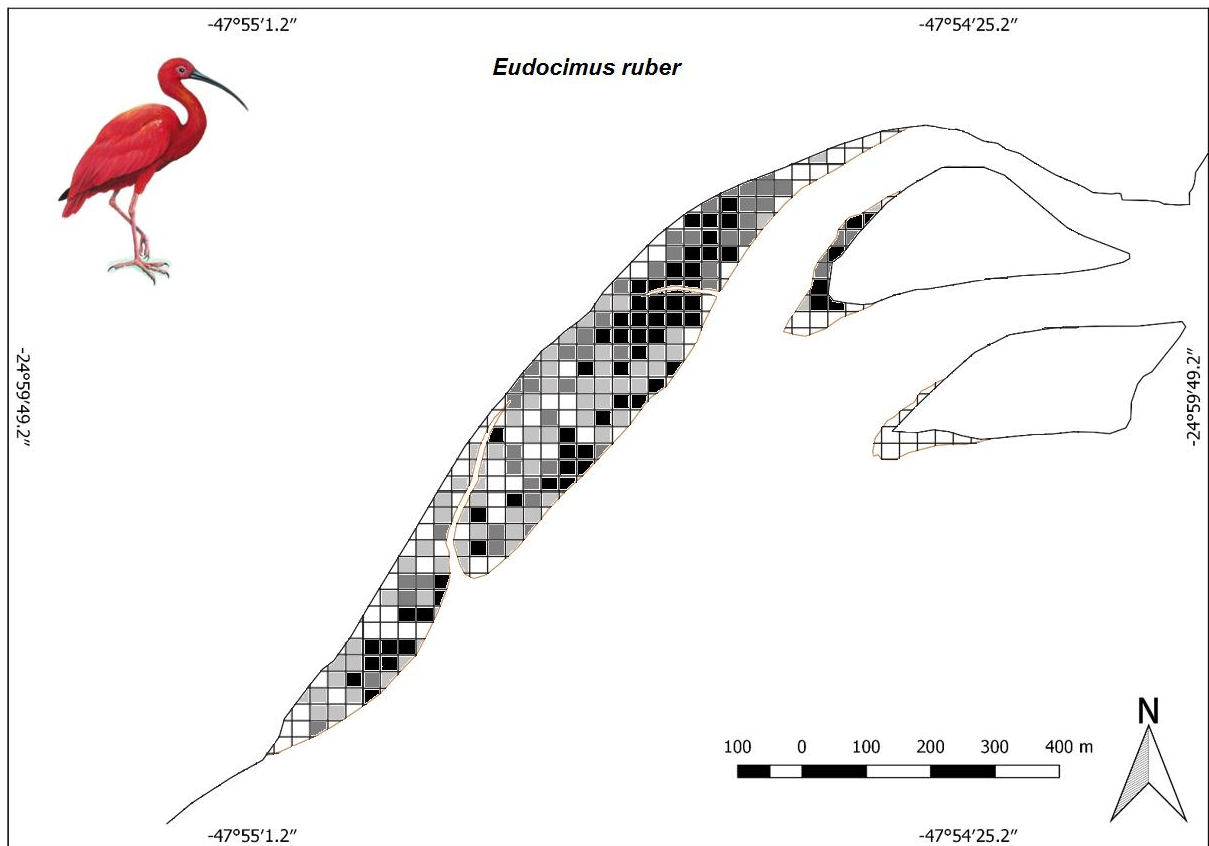


FIGURA 25. Distribuição espaço-temporal de *Eudocimus ruber*. Ilustração: © Christopher Cox. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).

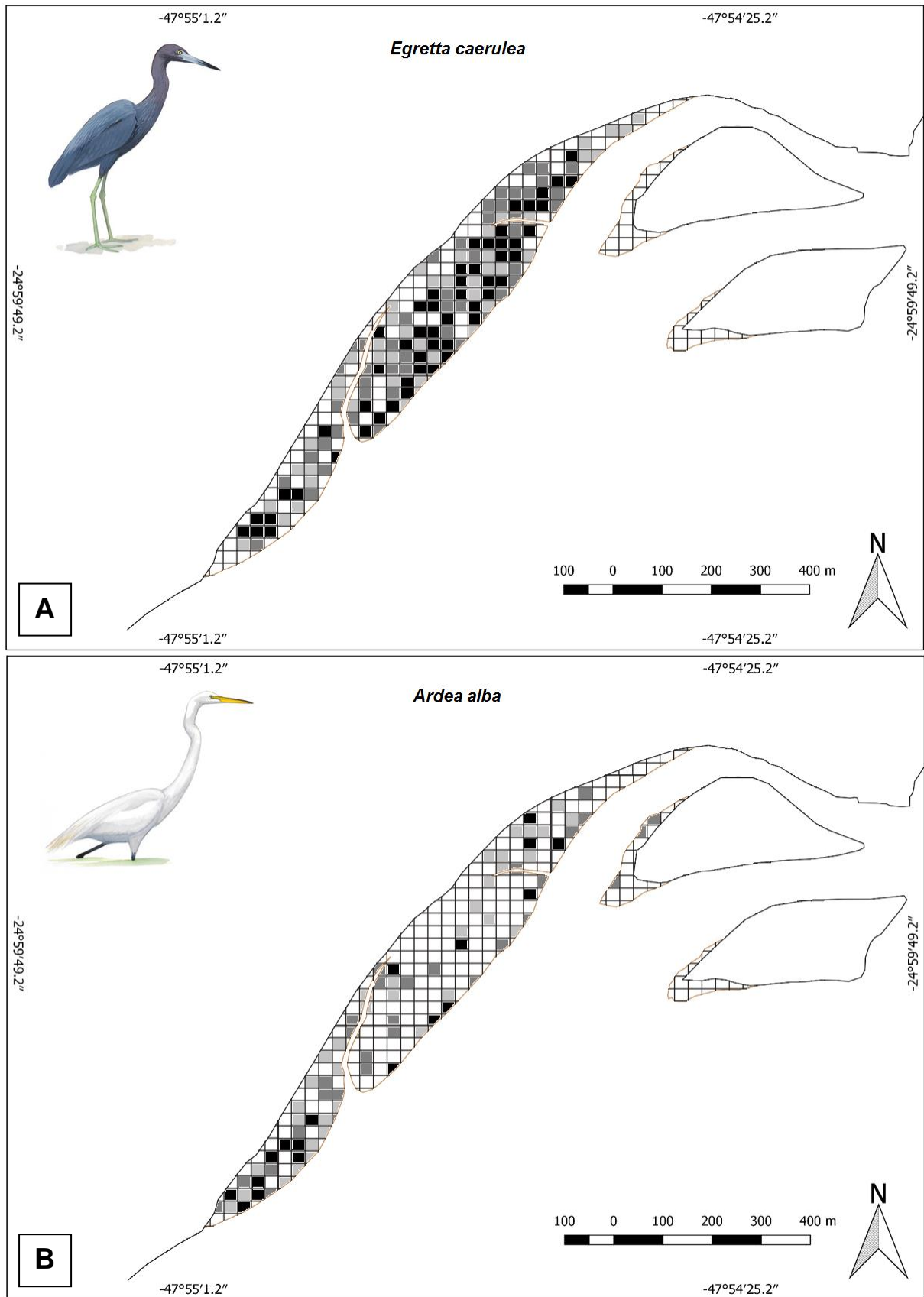


FIGURA 26. Distribuição espaço-temporal. A) *Egretta caerulea*. B) *Ardea alba*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).

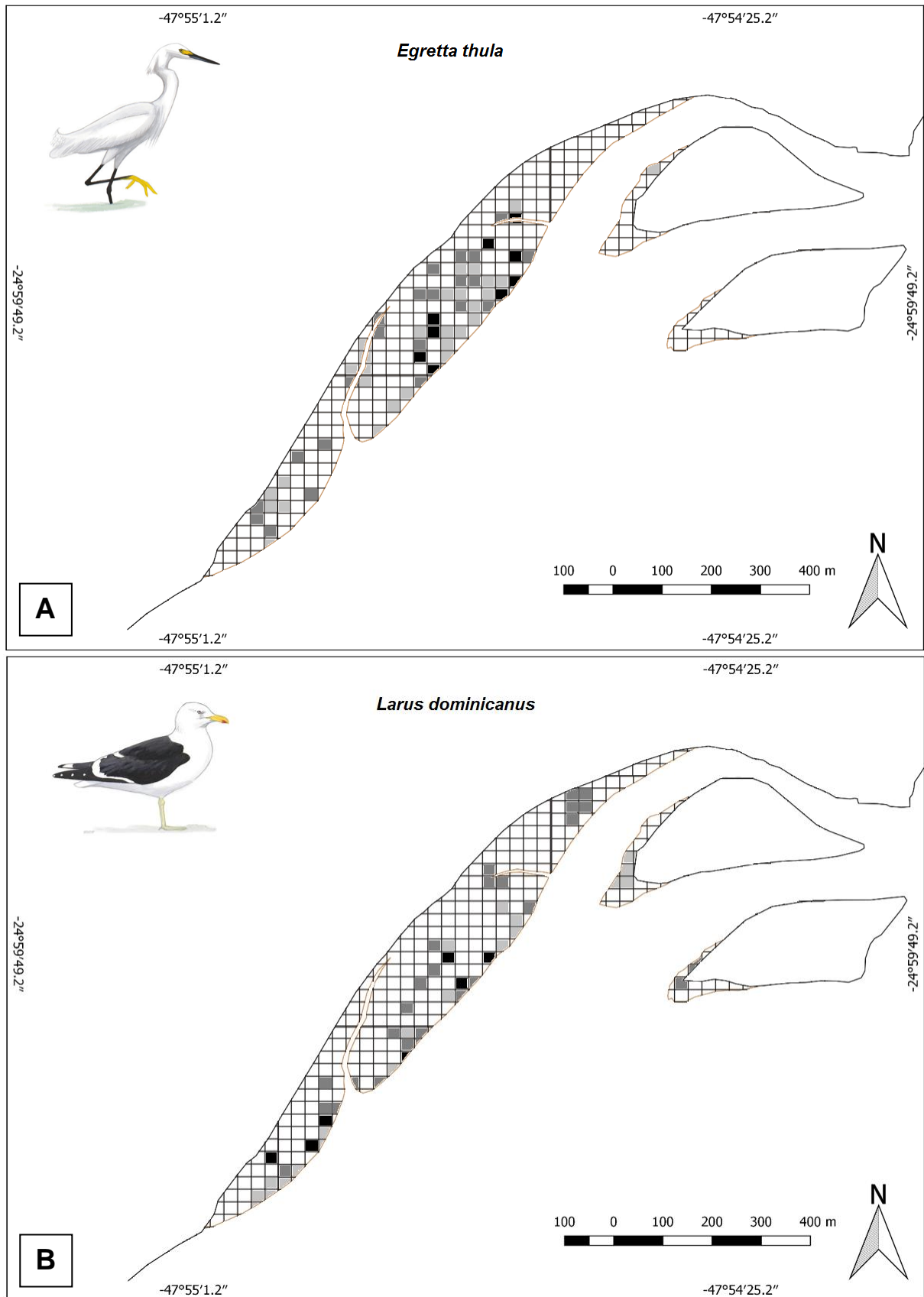


FIGURA 27. Distribuição espaço-temporal. A) *Egretta thula*. B) *Larus dominicanus*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).



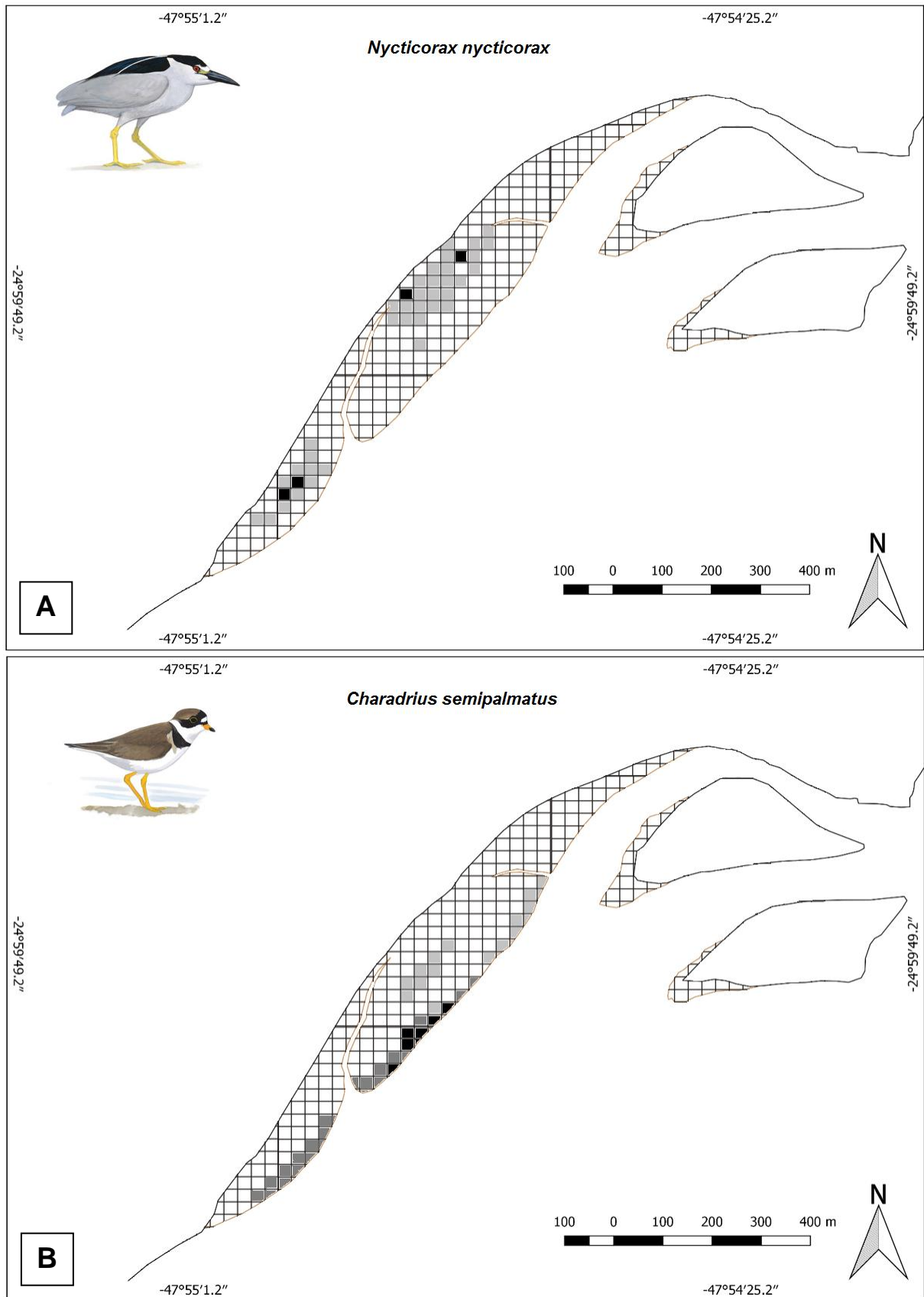


FIGURA 28. Distribuição espaço-temporal. A) *Nycticorax nycticorax*. B) *Charadrius semipalmatus*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).

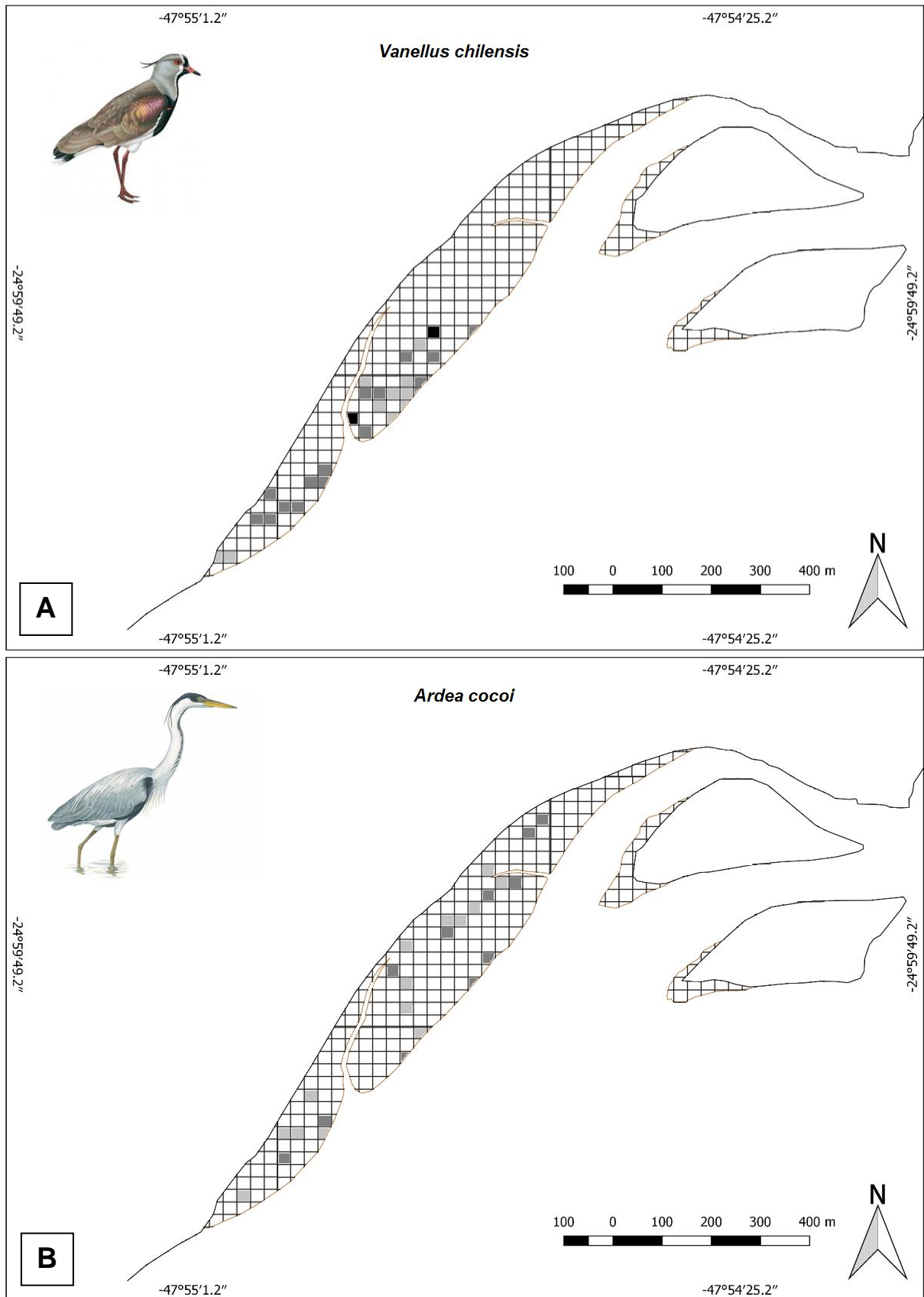


FIGURA 29. Distribuição espaço-temporal. A) *Vanellus chilensis*. B) *Ardea cocoi*. Ilustrações: *V. chilensis* © Handbook of the Birds of the World; *A. cocoi* © Wildlife Conservation Society. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).



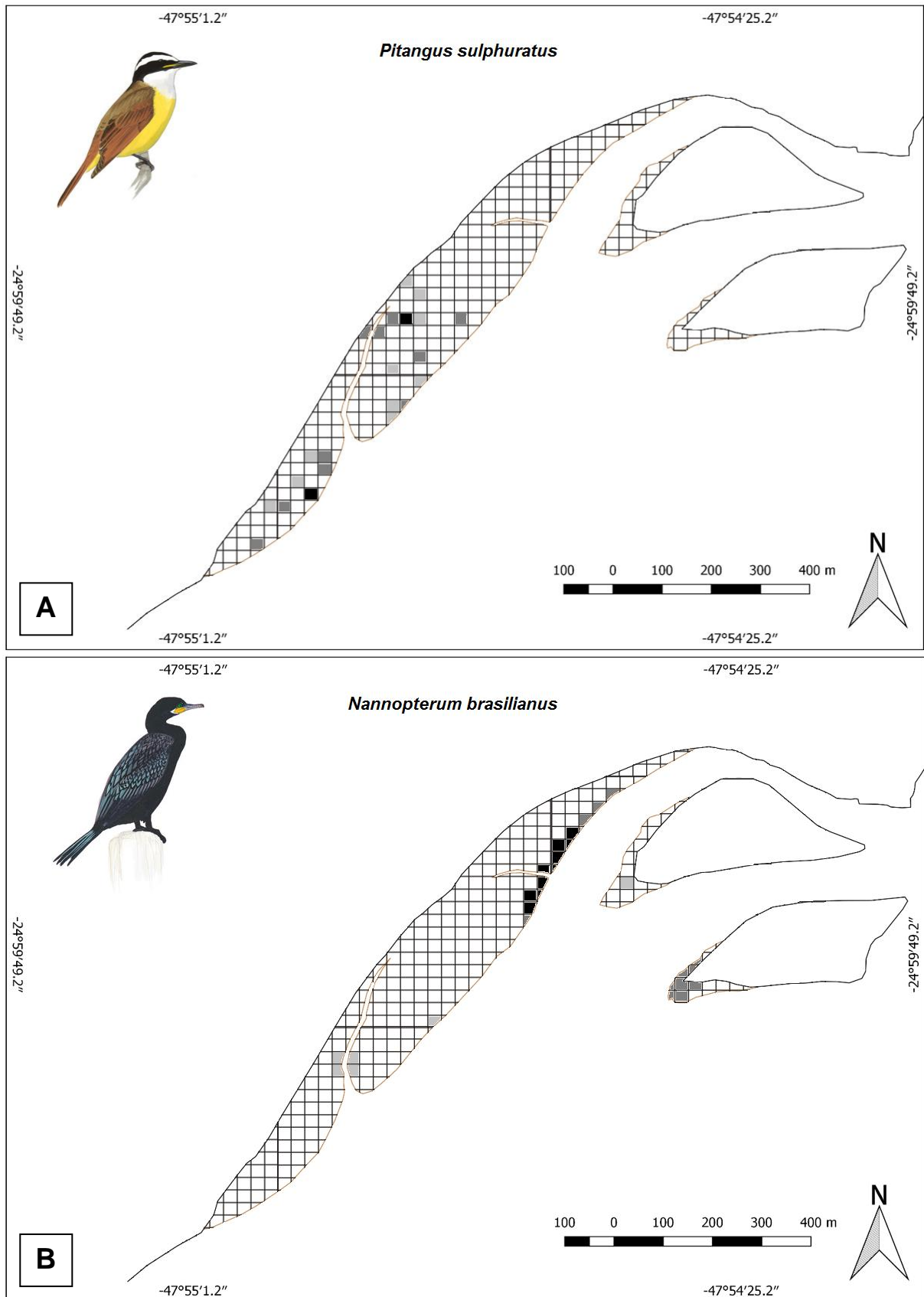


FIGURA 30. Distribuição espaço-temporal. A) *Pitangus sulphuratus*. B) *Nannopterum brasilianus*. Ilustrações: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).

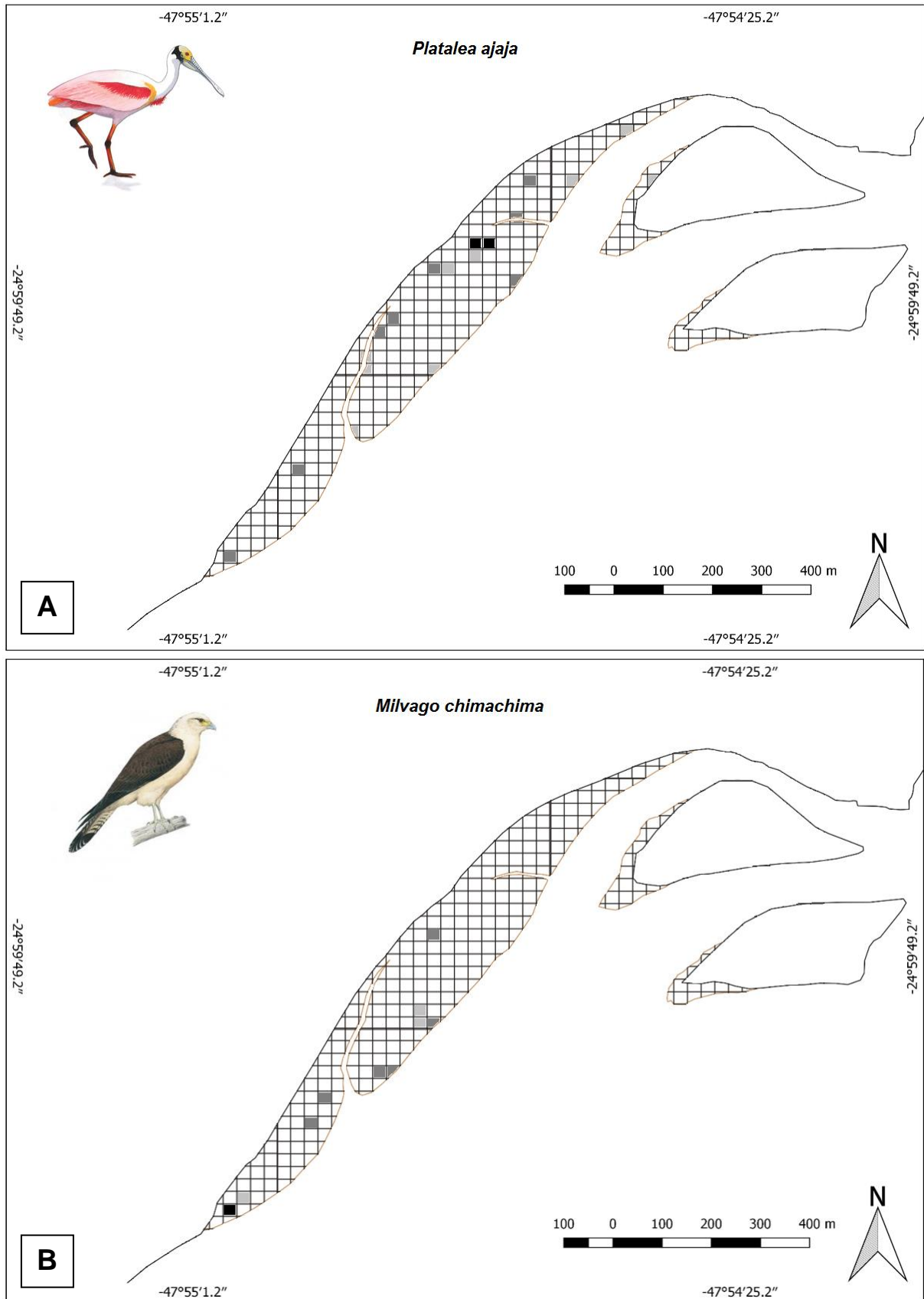


FIGURA 31. Distribuição espaço-temporal. A) *Platalea ajaja*. B) *Milvago chimachima*. Ilustrações: *P. ajaja* © David Allen Sibley; *M. chimachima* © Handbook of the Birds of the World. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).

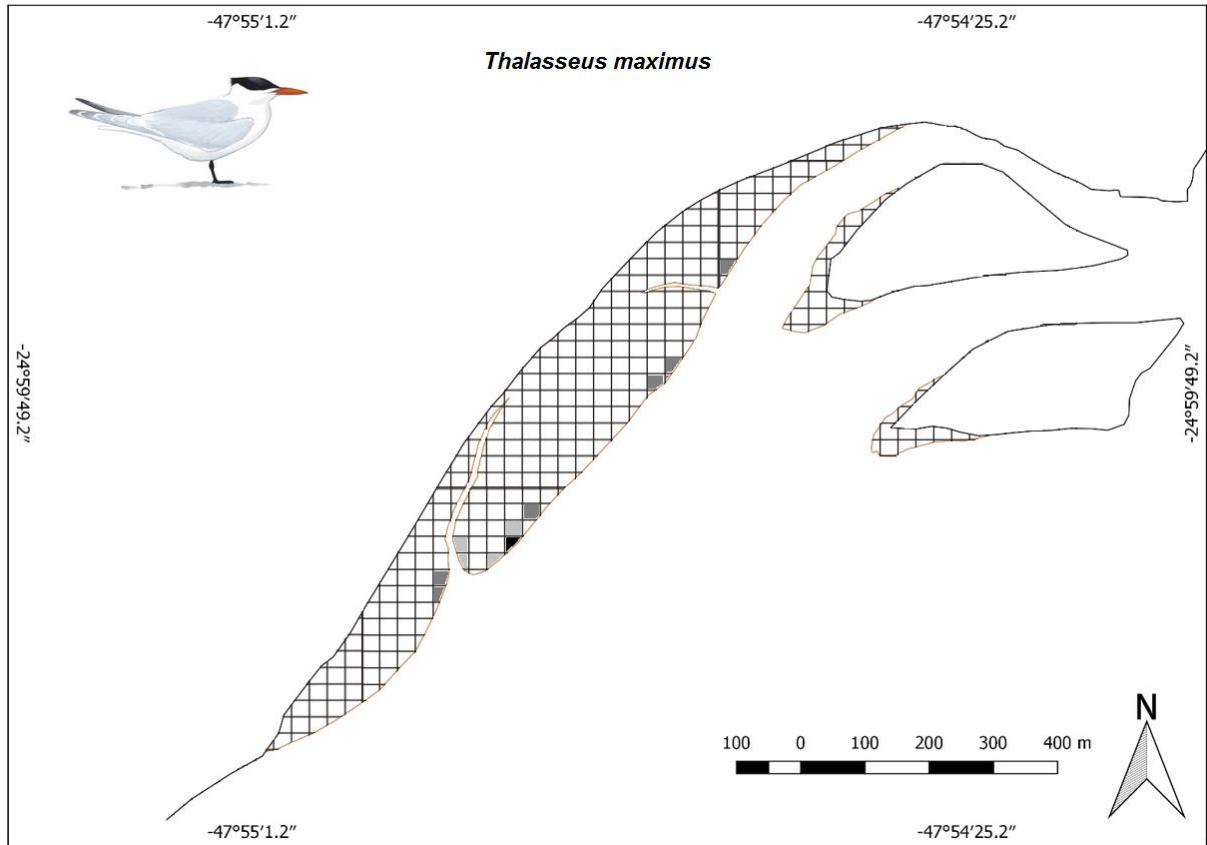


FIGURA 32. Distribuição espaço-temporal de *Thalasseus maximus*. Ilustração: © David Allen Sibley. Legenda: Cinza Escuro – Área utilizada na maré de sizígia; Cinza claro – Área utilizada na maré de quadratura; Preto – Área coincidente entre os dois sistemas de maré. Fonte: A autora (2016).

